

#2

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of : **Kenichi FUKUDA, et al.**
Filed: : **Concurrently herewith**
For: : **NETWORK MANAGEMENT APPARATUS**
Serial No. : **Concurrently herewith**



Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

November 28, 2001

PRIORITY CLAIM AND
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **JAPANESE** patent application no. **2000-364871** filed **November 30, 2000**, a certified copy of which is enclosed.

Any fee, due as a result of this paper, not covered by an enclosed check, may be charged to Deposit Acct. No. 50-1290.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Brian S. Myers".

Brian S. Myers
Reg. No. 46,947

ROSENMAN & COLIN, LLP
575 MADISON AVENUE
IP Department
NEW YORK, NEW YORK 10022-2584
DOCKET NO.: FUJZ 19.205
TELEPHONE: (212) 940-8800

Best Available Copy

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

11017 U.S. PTO
09/996049
11/28/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-364871

出 願 人

Applicant(s):

富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3083909

【書類名】 特許願

【整理番号】 0052083

【提出日】 平成12年11月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/28
H04Q 3/00

【発明の名称】 ネットワーク管理装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 福田 健一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 小倉 孝夫

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 箕浦 真

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 上野 仁

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 伊勢田 衡平

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090011

【弁理士】

【氏名又は名称】 茂泉 修司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 023858

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704680

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワーク管理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のネットワーク装置の接続状態を示すネットワーク構成情報、各ネットワーク装置のQoS保証能力を示すQoS保証能力情報、及び各ネットワーク装置が付与することが可能なフロー識別子を示すフロー識別子付与能力情報を記憶する記憶部と、

該ネットワーク構成情報、該QoS保証能力情報、及び該フロー識別子付与能力情報から、送信元ネットワーク装置及び宛先ネットワーク装置間の経路の中で、所定のQoSを保証することが可能な経路または、該フロー識別子を新たに付与することにより該所定のQoS保証が可能となる経路を検索し、該検索した経路上の各ネットワーク装置に与えるQoS保証設定情報及び所定のフロー識別子付与設定情報を作成するQoS保証パス経路候補検索部と、

該QoS保証設定及び該フロー識別子付与設定を各ネットワーク装置に対して行うQoS保証パス設定部と、

を備えたことを特徴とするネットワーク管理装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、

該記憶部は、さらに、該QoS保証パス経路候補検索部が作成した各ネットワーク装置のQoS保証設定情報及び所定のフロー識別子付与設定情報からなるネットワーク装置設定情報を含み、

該QoS保証パス設定部が、該ネットワーク装置設定情報に基づき、各ネットワーク装置のQoS保証設定及び該フロー識別子付与設定を行うことを特徴としたネットワーク管理装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、

該QoS保証パス設定部は、該QoS保証設定又は該フロー識別子付与設定を行ったネットワーク装置が決めたフロー識別子の値を記憶し、該フロー識別子の値を他のネットワーク装置に設定する識別子の値とすることを特徴としたネットワーク管理装置。

【請求項 4】請求項 1 において、

該QoS保証パス設定部が、ネットワーク資源確保型のQoS保証パスの設定に失敗したとき、QoS保証パス経路候補検索部が検索した次のQoS保証パスの設定を行うことを特徴としたネットワーク管理装置。

【請求項 5】請求項 1 において、

該QoS保証パス設定部が、該所定のQoS保証可能な経路が複数あるとき、その内の一つを予め指定された選択方法に従って選択することを特徴としたネットワーク管理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はネットワーク管理装置に関し、特に、実装した通信技術が、例えばATM(Asynchronous Transfer Mode)、MPLS(Multi-Protocol Label Switch)、Diff-Serv等の異なるネットワーク装置で構成されたネットワークを管理するネットワーク管理装置に関するものである。

【0 0 0 2】

このようなネットワーク管理装置は、ネットワークにおいてサービス品質(QoS: Quality of Service、以後、QoSと称する)が要求された場合、これを保証するために対象となるネットワーク装置を選択し、選択したネットワーク装置毎にQoS保証設定を行う必要がある。

【0 0 0 3】

【従来の技術】

図18(1)は、通信技術がそれぞれ異なるネットワーク装置で構成された一般的なネットワークを示している。このネットワークは、エッジノード(ネットワーク装置) 20_1とエッジノード20_4とが、ATMノード20_2又はDiffServノード20_3を介して接続されており、エッジノード20_1とエッジノード20_4との間の経路は、(1)リンク30_1→ATMノード20_2→リンク30_3、(2)リンク30_1→ATMノード20_2→リンク30_4→DiffServノード20_3→リンク30_5、(3)リンク30_2→DiffServノード20_3→リンク30_5、がある。

【 0 0 0 4 】

いま、リンク30_2及びリンク30_3に空き帯域がないとき、縦続接続エッジノード20_1及びエッジノード20_4を経由した経路(2) (太線で図示) が、唯一の経路となる。

同図(2)は、QoS保証、フロー識別子付与能力等の通信技術が互いに異なるノード(ネットワーク装置)20_1, 20_2がリンク30_1で接続され、ノード20_2にこれと異なるノード20_3がリンク30_2で接続された一般的なネットワーク例を示している。

【 0 0 0 5 】

ケース1～4は、それぞれ、ノード20_1, 20_3が、IP-ONU(Optical Network Unit)、DiffServルータ、LSR(Label Switch Router)、及びルータであり、ノード20_2が、OLT(Optical Line Terminal)、DiffServコアルータ、コアLSR、及びATM交換機である場合を示している。

【 0 0 0 6 】

このように、一般的なネットワークは、様々な通信技術を実装したネットワーク装置で構成されている。

以下に、このようなネットワークにおけるQoS保証について述べる。

従来のIPネットワークは、インターネットのように通信のQoS保証を行うことができず、ベストエフォート型の通信であった。

【 0 0 0 7 】

また、IETF(Internet Engineering Task Force)のIntServにおいては、帯域保証パス設定のためにシグナリング技術RSVP(Resource ReSerVation Protocol)を用いて、通信の際のリソースを確保し、QoSを保証していた。

また、IETFのDiffServ技術では、帯域保証設定のためにDSCP(DiffServ Code Point)毎のQoS保証設定をネットワーク装置に対して設定していた。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、ネットワーク装置がIntServ又はDiffServといった単一のQoS保証機構を実装するもののみが、QoS保証することが可能であり、QoS保証は限定されていた。

また、IETFのMPLSでは、エッジルータでIPフローに識別子を付与し、コアルータではその識別子に従ってIPパケットを転送するように、パス設定が自律的に行われる仕組みが規定されていたが、QoS保証設定に関する情報交換の仕組みが規定されていなかった。

【0009】

また、人手などにより明示的にパス設定を行う場合にはQoS設定が可能となるが、ルートの検索やQoS保証設定内容の作成は人手で行う必要がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

このように従来のネットワーク管理装置においては、QoS保証、フロー識別子付与能力等の通信技術が異なる複数のサブネットワークから構成されるネットワークにおいて、QoS保証ルートの計算やQoS保証設定内容の作成を自動化できず、エンド・ツー・エンドでQoS制御する場合に処理時間が大幅にかかるといった問題を生じていた。

【0011】

従って本発明は、QoS保証、フロー識別子等のパターンが異なる通信技術を実装したネットワーク装置で構成されたネットワークを管理するネットワーク管理装置において、複数のネットワーク装置又はサブネットワークを通過するQoS保証経路を高速で検索し、経路上のネットワーク装置のQoS保証を行うことを課題とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、請求項1に係る本発明のネットワーク管理装置は、複数のネットワーク装置の接続状態を示すネットワーク構成情報、各ネットワーク装置のQoS保証能力を示すQoS保証能力情報、及び各ネットワーク装置が付与することが可能なフロー識別子を示すフロー識別子付与能力情報を記憶する記憶部と、該ネットワーク構成情報、該QoS保証能力情報、及び該フロー識別子付与能力情報から、送信元ネットワーク装置及び宛先ネットワーク装置間の経路の中で、所定のQoSを保証することが可能な経路または、該フロー識別子を新たに付

与することにより該所定のQoS保証が可能となる経路を検索し、該検索した経路上の各ネットワーク装置に与えるQoS保証設定情報及び所定のフロー識別子付与設定情報を作成するQoS保証パス経路候補検索部と、該QoS保証設定及び該フロー識別子付与設定を各ネットワーク装置に対して行うQoS保証パス設定部と、を備えたことを特徴としている。

【0013】

図1は、本発明に係るネットワーク管理装置10の原理を示しており、これに接続されるネットワーク装置20_1～20_N（以後、符号20で総称することがある。）は、様々な通信技術を実装した一般的なネットワーク装置である。

QoS保証パス経路候補検索部16は、記憶部18に記憶された各ネットワーク装置20の接続状態を示すネットワーク構成情報、各ネットワーク装置20のQoS保証能力を示すQoS保証能力情報、及び各ネットワーク装置20が付与可能なフロー識別子を示すフロー識別子付与能力情報に基づき、所定の送信元ネットワーク装置20及び宛先ネットワーク装置20間の経路の中で所定のQoSを保証することが可能な経路に加えて、さらに、該フロー識別子を付与することにより可能となる該所定のQoS保証する経路を検索し、該経路上の各ネットワーク装置20に対してQoS保証を行うための設定情報及びフロー識別子を付与する設定情報を作成する。

【0014】

すなわち、QoS保証パス経路候補検索部16は、所定のQoSを保証することが可能な経路に加えて、経路上の前段のネットワーク装置20又は後段のネットワーク装置20のフロー識別子を設定することで、前段のネットワーク装置20と後段のネットワーク装置20との間で利用可能となる経路によりQoS保証することが可能な経路を検索して、設定情報を作成する。

【0015】

QoS保証パス設定部17は、QoS保証設定及びフロー識別子付与設定を各ネットワーク装置20に対して行う。

これにより、QoS保証、フロー識別子等のパターンが異なる通信技術を実装したネットワーク装置20で構成されたネットワークにおいても、QoS保証経路を高速で検索し、経路上のネットワーク装置20のQoS保証経路設定を行うことが可能

となる。

【 0 0 1 6 】

なお、図示された、オペレータ端末70は、カスタマやオペレータが作成したQoS保証要求をネットワーク管理装置10に入力するものであり、QoS保証要求受付解析部15は、QoS保証要求を解析してQoS保証パス経路候補検索部16に与えるものである。これらについては、後述する。

【 0 0 1 7 】

また、請求項2に係る本発明においては、該記憶部が、さらに、該QoS保証パス経路候補検索部が作成した各ネットワーク装置のQoS保証設定情報及び所定のフロー識別子付与設定情報からなるネットワーク装置設定情報を含み、該QoS保証パス設定部が、該ネットワーク装置設定情報に基づき、各ネットワーク装置のQoS保証設定及び該フロー識別子付与設定を行うことができる。

【 0 0 1 8 】

すなわち、記憶部18は、QoS保証パス経路候補検索部16が検出した経路上の各ネットワーク装置を設定するためのQoS保証設定情報及びフロー識別子付与設定情報をネットワーク装置設定情報14として記憶する。

QoS保証パス設定部17は、ネットワーク装置設定情報14に基づき、ネットワーク装置20のQoS保証設定及びフロー識別子付与設定を行ってもよい。

【 0 0 1 9 】

また、請求項3に係る本発明においては、該QoS保証パス設定部は、該QoS保証設定又は該フロー識別子付与設定を行ったネットワーク装置が決めたフロー識別子の値を記憶し、該フロー識別子の値を他のネットワーク装置に設定する識別子の値とすることができる。

【 0 0 2 0 】

すなわち、QoS保証パス設定部17が、各ネットワーク装置に該QoS保証の設定及び該フロー識別子の設定を行ったとき、フロー識別子の値を決めるネットワーク装置20がある場合、ネットワーク管理装置10は予め関連するネットワーク装置20のフロー識別子の値を決定することができない。

【 0 0 2 1 】

そこで、該ネットワーク装置20が決めたフロー識別子の値を記憶し、関連するネットワーク装置のフロー識別子の値とする。

これにより、自律的にフロー識別子の値を決めるネットワーク装置をQoS保証経路上の装置として選択することが可能になる。

【0022】

また、請求項4に係る本発明においては、該QoS保証パス設定部が、ネットワーク資源確保型のQoS保証パスの設定に失敗したとき、QoS保証パス経路候補検索部が検索した次のQoS保証パスの設定を行うことができる。

すなわち、QoS保証パス設定部は、ネットワーク資源を確保することに失敗してQoS保証パスを設定することができなかった場合、QoS保証パス経路候補検索部16が検索した次のQoS保証パスの設定を行う。

【0023】

これにより、QoS保証パス設定部17は、複数のQoS保証経路の内から、ネットワーク資源確保型のQoS保証パスを確保することが可能になる。

また、請求項5に係る本発明においては、該QoS保証パス設定部が、該所定のQoS保証可能な経路が複数あるとき、その内の一つを予め指定された選択方法に従って選択することが可能である。

【0024】

すなわち、QoS保証パス設定部17は、所定のQoS保証が可能な経路が複数ある場合、予め指定された選択方法、例えば、ネットワークプロバイダが予め指定した選択方法にしたがって、一つの経路を選択する。

これにより、QoS保証経路を指定する条件を、さらに設定することが可能になる。

【0025】

また、本発明においては、該QoS保証能力情報が、さらに、複数のネットワーク装置で構成されたサブネットワークのQoS保証能力を示すことができる。

すなわち、QoS保証能力情報12は、サブネットワークのQoS保証能力情報を記憶することが可能である。例えば、QoS保証能力情報12は、相互接続された同一のQoS保証能力をもつ複数のネットワーク装置で構成されたサブネットワークのQoS

保証能力を示すQoS保証能力を記憶する。

【0026】

QoS保証パス経路候補検索部16は、このサブネットワークのQoS保証能力情報に基づきQoS保証経路を検索する。

これにより、該QoS保証パス経路候補検索部16は、より高速でQoS保証経路を検索することが可能になる(付記6)。

【0027】

また、本発明においては、該QoS保証能力情報が、さらに、取り扱えるフロー識別子が一致する複数のネットワーク装置で構成されたサブネットワークのQoS保証能力を示すことができる。

すなわち、サブネットワークのQoS保証能力情報が、取り扱えるフロー識別子が一致する複数のネットワーク装置で構成されたサブネットワークのQoS保証能力を示す。これによっても、該QoS保証パス経路候補検索部16は、より高速でQoS保証経路を検索することが可能になる(付記7)。

【0028】

また、本発明においては、該サブネットワークを、他のキャリアのネットワークとすることができる。これにより、他のキャリアのネットワークを含めたQoS保証経路を検索することが可能になる(付記8)。

また、本発明においては、該QoS保証パス経路候補検索部が、該フロー識別子を付与することにより可能となる経路として、該フロー識別子の付与を行うネットワーク装置と該フロー識別子に基づきQoS保証を行うネットワーク装置との間に、該フロー識別子を削除するネットワーク装置が存在しない経路を検索することができる。

【0029】

すなわち、QoS保証パス経路候補検索部16は、フロー識別子の付与を行うネットワーク装置20の後段に、そのフロー識別子に基づいたQoS保証を行うネットワーク装置20が直接接続されていなくても、前段のネットワーク装置20と後段のネットワーク装置20の間にフロー識別子を削除するようなネットワーク装置20が存在しないことをチェックすることで、QoS保証経路を検索する。

【 0 0 3 0 】

これにより、ネットワーク装置20は、前段のネットワーク装置20が付加したフロー識別子に基づき経路を決定することができる（付記9）。

また、本発明においては、該QoS保証パス経路候補検索部が、該フロー識別子を付与することにより可能となる経路として、フロー識別子の種別毎に該フロー識別子を削除するネットワーク装置を特定し、該削除されたフロー識別子を付与する能力を有するネットワーク装置までの経路を検索することができる。

【 0 0 3 1 】

すなわち、QoS保証パス経路候補検索部16は、フロー識別子の種別毎にフロー識別子を削除するネットワーク装置20を特定し、このネットワーク装置20の後段の経路上のネットワーク装置20で該削除されたフロー識別子を付加する能力のあるネットワーク装置を検索する。

【 0 0 3 2 】

この検索結果に基づき、QoS保証パス設定部17が、後段の経路上のネットワーク装置20に対して該削除されたフロー識別子を付与する設定を行う。

これにより、フロー識別子が削除するネットワーク装置20を含む経路を、QoS保証経路として設定することが可能となる（付記10）。

【 0 0 3 3 】

さらに、本発明においては、該QoS保証パス設定部が、予めQoSが保証されたパスをネットワーク装置に設定すると共に、該パスのQoS保証設定情報及びフロー識別子を記憶し、該所定のQoS保証の要求があったとき、QoS保証が可能な経路を該QoS保証設定情報に基づき該パスの内から選択し、該パスのフロー識別子を使用するように他のネットワーク装置を設定することができる。

【 0 0 3 4 】

すなわち、QoS保証パス設定部17は、予めQoSが保証されたパスを設定しておく。そして、そのパスのQoS保証設定情報とフロー識別子を記憶する。

QoS保証パス設定部17は、該所定のQoS保証パスの設定要求を受けたとき、要求されたQoSを満たすパスをQoS保証設定情報に基づき該生成されたパスの内から選択して、他のネットワーク装置20に該フロー識別子を使用するように設定する。

これによっても、QoS保証が可能な経路を高速で検索することが可能になる（付記 1 1）。

【 0 0 3 5 】

【発明の実施の形態】

本発明に係るネットワーク管理装置10の実施例(1)を、図 2 に示したネットワークを管理対象として説明する。同図において、管理対象ネットワークは、カスタマネットワーク50_1, 50_2間のネットワークであり、ネットワーク装置であるルータ20_1~20_3、及びATM交換機20_4で構成されている。これらのネットワーク装置20はネットワーク管理装置10に接続されている。

【 0 0 3 6 】

管理対象ネットワークとカスタマネットワーク50_1, 50_2とをそれぞれ接続するリンク30_1, リンク30_6上にサービスアクセスポイント（以後、SAPと称する。）40_1, 40_2が設定されている。

これらのSAP40_1とSAP40_2とを接続する経路は、ルータ20_1、リンク30_2、ルータ20_2、リンク30_4、及びルータ20_3を経由する経路と、この経路の内のリンク30_2、ルータ20_2、及びリンク30_4を経由する代わりに、リンク30_3、ATM交換機20_4、及びリンク30_5を経由する経路がある。

【 0 0 3 7 】

図 1 に示したようにネットワーク管理装置10は、ネットワーク構成情報11、QoS保証能力情報12、フロー識別子付与能力情報13、ネットワーク装置設定情報14を記憶部18に記憶している。図 2 に示した管理対象ネットワークに対応した情報11~14の例は、それぞれ、図3(1)~(4)に示されている。

【 0 0 3 8 】

同図(1)のネットワーク構成情報11は、管理対象のネットワークの構成を示しており、ネットワーク装置の識別子(Identifier: 以後、IDと略称する。)、SAP、ネットワーク装置IDに対応するネットワーク装置20に接続されたリンクのIDで構成されている。例えば図 2 において、ネットワーク装置20がルータ20_1の場合、SAPがSAP40_1、リンクIDは、リンク30_1~30_3のIDとなる。

【 0 0 3 9 】

ルータ20_2, 20_3、ATM交換機20_4のSAP及びリンクIDについても同様であるが、ルータ20_2及びATM交換機20_4のSAPは、それぞれSAP40_1, 40_2が設定されたリンク30_1, 30_6に接続されていないので「無」になっている。

同図(2)のQoS保証能力情報12は、各ネットワーク装置のQoS保証能力を示しており、ネットワーク装置ID及びQoS保証能力とで構成されている。QoS保証能力は<識別子パターンC1_pattern、品質パターンQ1_pattern>の組で表現される。

【0040】

ネットワーク装置20のQoS保証能力情報が、例えば<宛先IPアドレス、固定帯域保証>、<宛先IPアドレス、最低帯域保証>、<DSCP、固定帯域保証>である場合、フローを宛先IPアドレスで識別して固定帯域または最低帯域を保証する能力と、フローをDSCPで識別して固定帯域保証をする能力をネットワーク装置20が持っていることを表している。

【0041】

図2に示したルータ20_1, 20_3は、フローを識別子パターンC1_pattern=“宛先IPアドレス”で識別して固定帯域を保証する能力と、フローを識別子パターンC1_pattern=“DSCP”で識別して優先度制御を保証する能力を持っている。

同様に、ルータ20_2は、フローを識別子パターンC1_pattern=“DSCP”で識別して優先度制御を保証する能力を持ち、ATM交換機20_4は、フローを識別子パターンC1_pattern=“VPI/VCI”で識別して固定帯域を保証する能力を持っている。

【0042】

従って、図2に示したようにルータ20_1, 20_3、及びATM交換機20_4は、帯域保証が可能であるので「帯域保証あり」であり、ルータ20_2は帯域保証することができないので「帯域保証なし」である。

同図(3)のフロー識別子付与能力情報13は、各ネットワーク装置20のフロー識別子を付与する能力を示しており、ネットワーク装置IDと、<フロー識別子、別のフロー識別子>で表されるフロー識別子付与能力とで構成されている。ここで、<フロー識別子、別のフロー識別子>は、それぞれ、認識できるフロー識別子と付与できるフロー識別子の組を示している。

【 0 0 4 3 】

フロー識別子付与能力は、例えば(1)＜宛先IPアドレス、VPI/VCI＞、(2)＜宛先IPアドレス、DSCP＞等で表される。

(1)は、フローを宛先IPアドレスで識別して、そのフローに対して新たにVPI/VCI(Virtual Path Identifier/ Virtual Channel Identifier)を付与する能力をネットワーク装置20が持っていることを表している。

【 0 0 4 4 】

(2)は、フローを宛先IPアドレスで識別して、そのフローに対して新たにDSCPを付与する能力をネットワーク装置20が持っていることを表している。

例えば、図2に示したルータ20_1、20_3は、フローをフロー識別子“宛先IPアドレス”で識別して、そのフローに対して別のフロー識別子“VPI/VCI”を付与することができる。ルータ20_2及びATM交換機20_4には別の識別子を付与する能力はない。

【 0 0 4 5 】

同図(4)に示したネットワーク装置設定情報14は、経路上の各ネットワーク装置に設定すべき設定情報を示しており、QoS保証設定情報及びフロー識別子付与設定情報で構成されている。QoS保証設定情報は、入口リンクID、出口リンクID、フロー識別子情報、及びサービス品質情報の4つで1組を構成している。

【 0 0 4 6 】

フロー識別子付与設定情報は、入口リンクID、出口リンクID、フロー識別子情報、及び別のフロー識別子情報の4組から構成される。

なお、同図中のルータ20_1及びATM交換機20_4のフロー識別子情報の識別子の値が“ANY”になっているものがあるが、これは、そのネットワーク装置が自律的にフロー識別子の値を決定してしまうためにネットワーク管理システム側がフロー識別子の値を前以って決定できない場合があることを示している。

【 0 0 4 7 】

パス設定時、ATM交換機20_4へのQoS保証設定の結果として得られたフロー識別子の値(=“ANY”)を、ルータ20_1のフロー識別子付与設定情報の別のフロー識別子の値に設定することになる。

以下に、ネットワーク管理装置10が、図1に示したオペレータ端末70から入力されたカスタマのQoS保証要求信号81に基づき、図2に示した管理対象ネットワーク上に要求されたQoSを保証する経路を検索して設定する動作を説明する。

【0048】

(1)オペレータ端末70からのQoS保証要求信号81

QoS保証要求信号81は、特定のIPフローに対する品質差別化要求として記述される。具体的には、SAPと、IPフロー識別子情報C1と、サービス品質保証内容Q1の組で表される。IPフロー識別子情報C1は識別子パターンC1_patternと識別子の値C1_valueの組で表現され、サービス品質保証内容Q1は品質パターンQ1_patternと品質の値Q1_valueの組で表現される。

【0049】

識別子パターンC1_patternの例には、宛先アドレスや、DSCP、プロトコル番号などがあり、品質パターンQ1_patternの例には、固定帯域保証や最低帯域保証、遅延保証、遅延揺らぎ保証などがある。

図1において、オペレータ端末70は、QoS保証要求信号81によって、SAP40_1から入力した宛先アドレス＝“10.10.10.1”のフローを、サービス品質保証内容（固定帯域保証＝“10Mbps”）でSAP40_2に転送するように、ネットワーク管理装置10に対して要求する。このときのQoS保証要求信号81は以下ようになる。

【0050】

QoS保証要求信号81(SAP:SAP40_1, SAP40_2 ;

IPフロー識別子情報C1 : (識別子パターンC1_pattern : 宛先アドレス)、(識別子の値C1_value : 10.10.10.1) ;

サービス品質保証内容Q1 : (品質パターンQ1_pattern : 固定帯域保証)、(品質の値Q1_value : 10Mbps))

(2)QoS保証要求受付解析部15の動作手順例

図4は、QoS保証要求受付解析部15の動作手順例を示している。受付解析部15は、受信したQoS保証要求を解析して構成要素を抽出し、SAPとリンクIDの対応付けを行っている。受付解析部15の処理動作を説明する。

【0051】

ステップS10：オペレータ端末70からQoS保証要求信号81を受け付ける。

ステップS11：QoS保証要求信号81からSAP40_1, SAP40_2、フロー識別子情報C1、及びサービス品質保証内容Q1を抽出する。

ステップS12：IPフロー識別子情報C1から識別子パターンC1_patternと識別子の値C1_valueを抽出して、QoS保証パス経路候補検索部16に与える。

【 0 0 5 2 】

ステップS13：サービス品質保証内容Q1から品質パターンQ1_patternと品質の値Q1_valueを抽出して、検索部16に与える。

ステップS14：ネットワーク構成情報11を参照して、SAP40_1, 40_2にそれぞれ対応するネットワーク装置NE_a(20_1), NE_z(20_3)、リンクLink_a(30_1), Link_z(30_6)を得て、検索部16に与える。

【 0 0 5 3 】

なお、()内の符号は、図2に対応したネットワークの具体的なネットワーク装置20及びリンク30の符号を示す。以下、同様とする。

これにより、受付解析部15は、検索部16に情報（識別子パターンC1_pattern、= “宛先アドレス”、識別子の値C1_value= “10.10.10.1”、品質パターンQ1_pattern= “固定帯域保証”、品質の値Q1_value= “10Mbps”、ネットワーク装置NE_a(20_1), ネットワーク装置NE_z(20_3)、リンクLink_a(30_1), Link_z(30_6)）を与えたことになる。

【 0 0 5 4 】

なお、検索部16は、必ずしも端末70及び受付解析部15を経由して上記の情報を受け取る必要はなく、例えば、端末70から自装置が認識できる形式で直接受信してもよいし、記憶された情報を読み込んでもよい。

(3)QoS保証パス経路候補検索部16の概略動作手順例

図5～図7は、それぞれ、QoS保証パス経路候補検索部16の動作手順（その1～その3）を示している。図5のステップS20～S25は、検索部16のQoS保証パスの経路候補を検索する動作手順を示し、この内のステップS22で呼び出されるサブルーチンが図6のステップS30～S38に示され、このサブルーチンでは、ネットワーク装置毎にQoS保証できるか否かをチェックする。

【 0 0 5 5 】

さらに、この内のステップS32で呼び出されるサブルーチンが、図7に示されている。このサブルーチンは、該ネットワーク装置が単独でフローを識別してサービス品質を保証できるか、又は他のネットワーク装置のフロー識別子付与能力の助けを借りてフローを識別しサービス品質を保証できるか否かをチェックしている。

【 0 0 5 6 】

以下に、図5～図7に基づき、検索部16の概略的な動作を説明する。

図5において、検索部16は、受付解析部15から上述した情報を受信し(ステップS20参照)、ネットワーク構成情報11に基づき、ネットワーク装置NE_a(20_1)からネットワーク装置NE_z(20_3)までの一つの経路系列S_NEを検索し(同21)、系列S_NEが、識別子パターンC1_pattern、品質パターンQ1_patternをサポートできるか否かを、後述する図6に示すサブルーチンに問い合わせる(同22)。

【 0 0 5 7 】

このとき、サブルーチンは、サポートする経路が有った場合、経路上にある各ネットワーク装置20に設定するQoS保証設定情報(コマンド)及びフロー識別子付与設定情報(コマンド)をネットワーク装置設定情報14として記憶部18に記憶する。

【 0 0 5 8 】

検索部16は、サブルーチンからの応答が「できる」であれば、処理を終了し(同23)、応答が「できない」であれば、他の経路があるか否かを判定し、無(NO)ければ、QoS保証の失敗を端末70に通知し(同23～同25)、経路が有(YES)ればステップS21に戻り、識別子パターンC1_pattern、品質パターンQ1_patternをサポートする経路を検索する(同23, 同24, 同21, 同22)。

【 0 0 5 9 】

上記のステップS22で呼び出されたサブルーチンにおける検索部16の概略動作を、図6に基づき以下に説明する。

検索部16は、サブルーチンにおいて、識別子パターンC1_pattern及び品質パターンQ1_patternと、経路系列S_NEを受信し(ステップS30)、系列S_NE上の一つの

ネットワーク装置NE_iが、識別子パターンC1_pattern、品質パターンQ1_patternをサポートできるか否かを後述する図7に示すサブルーチンに問い合わせる（同31，同32）。

【0060】

検索部16は、一つのネットワーク装置20でも応答が「できない」であれば、「できない」という応答を図5に示したステップS23に返し処理を終了する（同33，同38）。

検索部16は、応答が「できる」である場合、ネットワーク装置NE_iに対して品質パターンQ1_patternを設定するコマンドを、ネットワーク装置設定情報14のQoS保証設定情報として格納する（同33，同35）。

【0061】

また、検索部16は、応答が「ネットワーク装置NE_j、識別子パターンC2_Patternを含めてできる」である場合、すなわち、ネットワーク装置NE_iより経路上の前方にあるネットワーク装置NE_jが別のフロー識別子を付加すればサポートできる場合、ネットワーク装置NE_jに別のフロー識別子パターンC2_patternを付与するコマンドと品質パターンQ1_patternを設定するコマンドとを、それぞれ、ネットワーク装置設定情報14のフロー識別子付与設定情報とQoS保証設定情報として格納する（同33～同35）。

【0062】

上記のステップS31～S35又はステップS31～S33，S35を経路系列S_NE上の全てのネットワーク装置NE_a～NE_zについて繰り返し実行し（同36）、「できる」という応答を図5に示したステップS23に返して処理を終了する（同37）。

以下に、ステップS32で呼び出すサブルーチンを図7に基づき説明する。

【0063】

検索部16は、サブルーティンにおいて、経路系列S_NE、ネットワーク装置NE_i、及び識別子パターンC1_pattern、品質パターンQ1_patternを受信し（ステップS40）、ネットワーク装置NE_iが、＜識別子パターンC1_pattern、品質パターンQ1_pattern＞をサポートしている場合、サポート「できる」という応答を図6に示したステップS33に返して処理を終了する（同41，同45）。

【 0 0 6 4 】

サポートしていない場合、検索部16は、ネットワーク装置NE_iの経路系列S_{NE}の前段のネットワーク装置NE_jでフロー識別子付与能力<識別子パターンC1_{pattern}、別の識別子パターンC2_{pattern}>をサポートし、且つネットワーク装置NE_iがQoS保証能力<識別子パターンC2_{pattern}、品質パターンQ1_{pattern}>をサポートしている場合、「NE_j、識別子パターンC2_{pattern}を含めてできる」とステップS33に応答し（同42、同43）、サポートしていない場合、「できない」と応答する（同42、同44）。

【 0 0 6 5 】

(4) QoS保証パス経路候補検索部16の具体的な動作例

図8は、検索部16が、図4のQoS保証要求受付解析部15から受信した情報に基づき検索した経路とこの経路上にあるネットワーク装置20に設定したQoS保証設定情報（コマンド）及びフロー識別子付与設定情報（コマンド）を示している。これらのQoS保証設定情報及びフロー識別子付与設定情報を記憶したネットワーク装置設定情報14が、図3(4)に示されている。

【 0 0 6 6 】

以下に、検索部16が上記の経路及びネットワーク装置設定情報14を決定する動作を、図5～図7のフローをより具体的な装置名及び情報名に即して示した図9～図14に基づき説明する。

図9のステップS20：検索部16は、受付解析部15からルータ20₁、20₃、リンク30₁、30₆、C1_{pattern}(宛先IPアドレス)、C1_{value}(10.10.10.1)、Q1_{pattern}(固定帯域保証)、及びQ1_{value}(10Mbps)を受信する。

【 0 0 6 7 】

ステップS21：検索部16は、ネットワーク構成情報11（図3(1)参照）を参照してルータ20₁からルータ20₃までの経路の内から、例えば、プロバイダ等が指定したATM交換機を通る一つの経路を検索し、経路系列S_{NE}{20₁, 20₄, 20₃}を得る（図8の太線で示した経路参照）。

【 0 0 6 8 】

なお、検索部16は、ATM交換機を通る経路が指定されていない場合、経路系列S

_NE {20_1, 20_2, 20_3} の方を検索することがある。これについては後述する。

ステップS22：経路S_NE {20_1, 20_4, 20_3} は、＜C1_pattern(宛先IPアドレス)、Q1_pattern(固定帯域保証)＞をサポートするか否かを問い合わせる。

【0069】

図10のステップS30：系列S_NEが、＜C1_pattern、Q1_pattern＞をサポートするか否かの問い合わせを受信する。

ステップS31：系列S_NEから、一つのネットワーク装置20、例えばルータ20_1を選択する。

【0070】

ステップS32：ルータ20_1が、＜C1_pattern、Q1_pattern＞をサポートできるか否かを問い合わせる。

図11のステップS40：系列S_NE [20_1, 20_4, 20_3] のルータ20_1が、＜C1_pattern(宛先IPアドレス)、Q1_pattern(固定帯域保証)＞をサポートできるか否かの問い合わせを受信する。

【0071】

ステップS41：ルータ20_1が、＜C1_pattern(宛先IPアドレス)、Q1_pattern(固定帯域保証)＞をサポートしているか否かをQoS保証能力情報12（図3(2)）に基づき判定する。ルータ20_1は＜宛先IPアドレス、固定帯域保証＞の保証能力があるので“YES”である。

【0072】

ステップS45：「できる」の応答を返して、ステップS32に戻る。

図10のステップS32, S33：「できる」の応答があったのでステップS35に進む。

ステップS35：ルータ20_1に対するQoS保証設定情報（コマンド）＜リンク30_1、リンク30_3、＜宛先アドレス、10.10.10.1＞、＜固定帯域保証、10Mbps＞＞をネットワーク装置設定情報14のQoS保証設定情報に格納する。格納結果を、図3(4)のルータ20_1のQoS保証設定情報に示す。

【0073】

ステップS36：系列S_NE [20_1, 20_4, 20_3] における全てのネットワーク装置20

をチェックしていないのでステップS31に戻る。

図12のステップS31, S32: 系列S_NEからATM交換機20_4を選び、ATM交換機20_4が<C1_pattern、Q1_pattern>をサポートできるか否かを問い合わせる。

【0074】

図13のステップS40: 系列S_NE[20_1, 20_4, 20_3]のATM交換機20_4が、<C1_pattern(宛先IPアドレス)、Q1_pattern(固定帯域保証)>をサポートしているか否かをの問い合わせを受信する。

ステップS41: ATM交換機20_4が、<C1_pattern、Q1_pattern>をサポートしているか否かをQoS保証能力情報12に基づき判定する。図3(2)に示したQoS保証能力情報12によれば、ATM交換機20_4は、<C1_pattern(宛先IPアドレス)、Q1_pattern(固定帯域保証)>をサポートしていないので“NO”である。

【0075】

ステップS42: ATM交換機20_4はQoS保証能力<VPI/VCI、固定帯域保証>を保証するので、ATM交換機20_4の前段でフロー識別子付与能力<C1_pattern(宛先IPアドレス)、C2_pattern(VPI/VCI)>をサポートし、且つQoS保証能力<C2_pattern(VPI/VCI)、Q1_pattern(固定帯域保証)>をサポートしているようなネットワーク装置があるか否かを検索する。

【0076】

すなわち、図3(2)のQoS保証能力情報12を参照して、ATM交換機20_4はQoS保証能力<VPI/VCI、固定帯域保証>があること確認し、図3(3)のフロー識別子付与能力情報13を検索し、フロー識別子付与能力<宛先IPアドレス、VPI/VCI>があるルータ20_1を見つける。そこで、NE_j=“ルータ20_1”、C2_pattern=“VPI/VCI”として、“YES”とする。

【0077】

ステップS43: 「NE_j、C2_patternを含めてできる」と応答して処理を終了し、図12のステップS32に戻る。

図12のステップS32, S33: 検索部16は、応答「NE_j、C2_patternを含めてできる」を受けて、ATM交換機20_4が、<宛先IPアドレス、固定帯域保証>をサポートできないが、ルータ20_1で宛先IPアドレスに基づいたフロー識別子VPI/VCIの

付与を行えば、VPI/VCIベースの固定帯域保証が可能であることが分かる。

【0078】

ステップS33, S34：そこで、ルータ20_1に対するフロー識別子付与設定情報コマンド<リンク30_1、リンク30_3、<宛先IPアドレス、10.10.10.1>、<VPI/VC I、ANY>>、及びATM交換機20_4に対するQoS保証設定情報（コマンド）<リンク30_1、リンク30_3、<VPI/VCI、ANY>、<固定帯域保証、10Mbps>>をネットワーク装置設定情報14に格納する（図3(4)参照）。

【0079】

以下同様にして、系列S_NEの残りのルータ20_3のQoS保証設定情報も、図3(4)のように確定する。

なお、図9のステップS21で、ATM交換機20_4を通るように指定されていない場合、検索部16は、一つの経路として系列S_NE[20_1, 20_2, 20_3]を検索することもある。この場合、検索部16は、図3(2)に示したQoS保証能力情報12を参照してルータ20_2が固定帯域保証できないことを知り、経路系列S_NE[20_1, 20_2, 20_3]を選択しない。

【0080】

また、検索部16は、例えQoS保証能力情報12にルータ20_2が固定帯域保証できるように示された場合においても、フロー識別子付与能力情報13を参照して、ルータ20_1が<宛先IPアドレス、DSCP>の付与能力がないことを知り、経路系列S_NE[20_1, 20_2, 20_3]を選択しない。

【0081】

(5)QoS保証パス設定部17の動作例

QoS保証パス設定部17（図1参照）は、検索部16が格納したネットワーク装置設定情報14に基づき、検索された経路上の各ネットワーク装置（ルータ20_1、ATM交換機20_4、及びルータ20_3）のQoS保証設定及びフロー識別子付与設定を行う（図8参照）。

【0082】

図14にQoS保証パス設定部17が、ネットワーク資源確保型のQoS保証パス設定に失敗したときの動作を示している。

ステップS21～S25：検索部16は、図9に示したステップS21～S25と同様にQoS保証設定情報及びフロー識別子付与設定情報を決定する。

【0083】

ステップS26～S28：設定部17が各ネットワーク装置20の設定を行い、資源確保に成功すれば処理を終了し、成功しないで他に経路が有る場合、ステップS20に戻り、同じ操作を繰り返す。

ステップS29：他に経路が無い場合、QoS保証の失敗の通知を端末70に行う。

【0084】

図15は、本発明の実施例(2)を示しており、この実施例(2)では、同一のQoS保証能力を持つ複数のネットワーク装置20を予め1つのサブネットワークとして纏め、このサブネットワークのQoS保証能力情報12を記憶部18に記憶しておき、QoS保証要求を受けたとき、ネットワーク装置及びサブネットワークのQoS保証能力情報12に基づきQoS保証経路を検索する。

【0085】

同図では、共に帯域保証のないルータ20_5、20_6を一つの帯域保証のないサブネットワーク60_1に纏め、このサブネットワーク60_1のQoS保証能力情報12を記憶部18に記憶し、共に帯域保証のあるATM交換機20_7、20_8を一つの帯域保証のあるサブネットワーク60_2に纏め、このサブネットワーク60_2のQoS保証能力情報12を記憶部18に記憶する。

【0086】

これによれば、経路探索の時間が短縮することが可能である。

図16は、本発明の実施例(3)を示しており、この実施例(3)では、ネットワーク管理装置10は、フロー識別子が消失するネットワーク装置を特定する手段（図示せず。）を有し、消失したフロー識別子を付加する。

【0087】

同図は、図9で示したATM交換機20_4とルータ20_3の間に帯域保証のあるルータ20_5、20_6、及びATM交換機20_7が挿入されたネットワークが示されている（但し、ルータ20_2は省略してある）。

検索部16は、ルータ20_5、20_6がフロー識別子VPI/VCIを消失するものであれ

ば、ATM交換機20_5とATM交換機20_7との間の経路は成立しないため、ルータ20_1からルータ20_3に至る経路（太線で表示）を検索することができない。

【 0 0 8 8 】

そこで、検索部16は、ATM交換機20_4とATM交換機20_5との間の経路上のフロー識別子VPI/VCIが消失するルータ20_5、20_6を検索すると共に、ルータ20_6がフロー識別子VPI/VCIを付与する能力があることを確認し、ルータ20_6にフロー識別子VPI/VCIの付与設定情報を設定部17に与える。

【 0 0 8 9 】

これにより、上述したルータ20_1とATM交換機20_4の場合と同様に、ATM交換機20_5とATM交換機20_7との間の経路が確立することになり、ルータ20_1からルータ20_3に至る経路（太線で表示）も確立できる。

図17は、本発明の実施例(4)を示しており、管理対象ネットワークの構成は、図8に示したネットワークと同様である。

【 0 0 9 0 】

この実施例(4)では、設定部17が、予めATM交換機20_4にパスを生成しておき、このパスのフロー識別子VPI/VCI及びQoS保証設定情報（共に図示せず。）を、例えば記憶部18に記憶しておく。

そして、検索部16は、QoS保証要求を受け、検索された経路系列S_NEにレイヤ2パスが設定されたATM交換機20_4が含まれるとき、他のルータ20_1がフロー識別子VPI/VCIを使用するようにフロー識別子付与設定を行う。

【 0 0 9 1 】

これにより、より高速で経路検索及び設定を行うことが可能になる。

（付記1）複数のネットワーク装置の接続状態を示すネットワーク構成情報、各ネットワーク装置のQoS保証能力を示すQoS保証能力情報、及び各ネットワーク装置が付与することが可能なフロー識別子を示すフロー識別子付与能力情報を記憶する記憶部と、該ネットワーク構成情報、該QoS保証能力情報、及び該フロー識別子付与能力情報から、送信元ネットワーク装置及び宛先ネットワーク装置間の経路の中で、所定のQoSを保証することが可能な経路または、該フロー識別子を新たに付与することにより該所定のQoS保証が可能となる経路を検索し、該検

索した経路上の各ネットワーク装置に与えるQoS保証設定情報及び所定のフロー識別子付与設定情報を作成するQoS保証パス経路候補検索部と、該QoS保証設定及び該フロー識別子付与設定を各ネットワーク装置に対して行うQoS保証パス設定部と、を備えたことを特徴とするネットワーク管理装置。

【0092】

（付記2）該記憶部は、さらに、該QoS保証パス経路候補検索部が作成した各ネットワーク装置のQoS保証設定情報及び所定のフロー識別子付与設定情報からなるネットワーク装置設定情報を含み、該QoS保証パス設定部が、該ネットワーク装置設定情報に基づき、各ネットワーク装置のQoS保証設定及び該フロー識別子付与設定を行うことを特徴としたネットワーク管理装置。

【0093】

（付記3）該QoS保証パス設定部は、該QoS保証設定又は該フロー識別子付与設定を行ったネットワーク装置が決めたフロー識別子の値を記憶し、該フロー識別子の値を他のネットワーク装置に設定する識別子の値とすることを特徴としたネットワーク管理装置。

【0094】

（付記4）該QoS保証パス設定部が、ネットワーク資源確保型のQoS保証パスの設定に失敗したとき、QoS保証パス経路候補検索部が検索した次のQoS保証パスの設定を行うことを特徴としたネットワーク管理装置。

（付記5）該QoS保証パス設定部が、該所定のQoS保証可能な経路が複数あるとき、その内の一つを予め指定された選択方法に従って選択することを特徴としたネットワーク管理装置。

【0095】

（付記6）該QoS保証能力情報が、さらに、複数のネットワーク装置で構成されたサブネットワークのQoS保証能力を示すことを特徴としたネットワーク管理装置。

（付記7）該QoS保証能力情報が、さらに、取り扱えるフロー識別子が一致する複数のネットワーク装置で構成されたサブネットワークのQoS保証能力を示すことを特徴としたネットワーク管理装置。

【 0 0 9 6 】

(付記 8) 該サブネットワークが、他のキャリアのネットワークであることを特徴としたネットワーク管理装置。

(付記 9) 該QoS保証パス経路候補検索部が、該フロー識別子を付与することにより可能となる経路として、該フロー識別子の付与を行うネットワーク装置と該フロー識別子に基づきQoS保証を行うネットワーク装置との間に、該フロー識別子を削除するネットワーク装置が存在しない経路を検索することを特徴としたネットワーク管理装置。

【 0 0 9 7 】

(付記 1 0) 該QoS保証パス経路候補検索部が、該フロー識別子を付与することにより可能となる経路として、フロー識別子の種別毎に該フロー識別子を削除するネットワーク装置を特定し、該削除されたフロー識別子を付与する能力を有するネットワーク装置までの経路を検索することを特徴としたネットワーク管理装置。

【 0 0 9 8 】

(付記 1 1) 該QoS保証パス設定部が、予めQoSが保証されたパスをネットワーク装置に設定すると共に、該パスのQoS保証設定情報及びフロー識別子を記憶し、該所定のQoS保証の要求があったとき、QoS保証が可能な経路を該QoS保証設定情報に基づき該パスの内から選択し、該パスのフロー識別子を使用するように他のネットワーク装置を設定することを特徴としたネットワーク管理装置。

【 0 0 9 9 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るネットワーク管理装置によれば、QoS保証パス経路候補検索部が、ネットワーク構成情報、QoS保証能力情報、及びフロー識別子付与能力情報に基づき、送信元ネットワーク装置及び宛先ネットワーク装置間の経路の中で、所定のQoSを保証することが可能な経路または、該フロー識別子を新たに付与することにより該所定のQoS保証が可能になる経路を検索し、QoS保証パス設定部が、該検索した経路上の各ネットワーク装置にQoS保証設定及びフロー識別子付与設定するように構成したので、QoS保証、フロー識別子等の

パターンが異なるネットワーク装置で構成されたネットワークにおいても、QoS保証経路を高速で検索し、経路上のネットワーク装置のQoS保証経路設定を行うことが可能となる。

【 0 1 0 0 】

また、該QoS保証パス設定部が、該QoS保証設定又は該フロー識別子付与設定を行ったネットワーク装置が自律的に決めたフロー識別子の値を他のネットワーク装置に設定する識別子の値とすることにより、フロー識別子の値を決めるネットワーク装置をQoS保証経路上の装置として選択することが可能になる。

【 0 1 0 1 】

また、該QoS保証パス設定部が、ネットワーク資源確保型のQoS保証パスの設定に失敗したとき、QoS保証パス経路候補検索部が検索した次のQoS保証パスの設定を行うことにより、複数のQoS保証経路の内から、ネットワーク資源確保型のQoS保証パスを確保することが可能になる。

【 0 1 0 2 】

また、該QoS保証パス設定部が、QoS保証可能な経路が複数あるとき、その内の一つを予め指定された選択方法に従って選択するようにしたので、QoS保証経路を指定する条件を、さらに設定することが可能になる。

また、該QoS保証能力情報が、複数のネットワーク装置で構成されたサブネットワークのQoS保証能力、さらに、取り扱えるフロー識別子が一致する複数のネットワーク装置で構成されたサブネットワークのQoS保証能力を示すようにしたので、より高速でQoS保証経路を検索することが可能になる。

【 0 1 0 3 】

また、該フロー識別子を付与することにより可能となる経路として、該フロー識別子の付与を行うネットワーク装置と該フロー識別子に基づきQoS保証を行うネットワーク装置との間に、該フロー識別子を削除するネットワーク装置が存在しない経路を検索すること、又はフロー識別子の種別毎にフロー識別子が消失するネットワーク装置を特定し、該削除したフロー識別子を付与する能力を有するネットワーク装置までの経路を検索するようにしたので、前段のネットワーク装置20が付加したフロー識別子に基づき経路を決定すること、又はフロー識別子が

消失するネットワーク装置20を含む経路を、QoS保証経路として設定することが可能となる。

【0104】

さらに、予めQoSが保証されたレイヤ2パスを設定することにより、QoS保証が可能な経路を高速で検索することが可能になる。

このように本発明のネットワーク管理装置によれば、QoS保証処理を高速に行うことができる。また、本方式はテクノロジー非依存な抽象的な情報モデルによって実現しているため、新規テクノロジーのサブネットワークが追加されても、容易に拡張可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係るネットワーク管理装置の原理構成例を示したブロック図である。

【図2】

本発明に係るネットワーク管理装置の実施例(1)における管理対象ネットワークの構成例を示したブロック図である。

【図3】

本発明に係るネットワーク管理装置が実施例(1)において保持する各情報例を示した図である。

【図4】

本発明に係るネットワーク管理装置の実施例(1)においてQoS保証要求受付解析部の動作手順を示したフローチャート図である。

【図5】

本発明に係るネットワーク管理装置におけるQoS保証パス経路候補検索部の動作手順例(その1)を示したフローチャート図である。

【図6】

本発明に係るネットワーク管理装置におけるQoS保証パス経路候補検索部の動作手順例(その2)を示したフローチャート図である。

【図7】

本発明に係るネットワーク管理装置におけるQoS保証パス経路候補検索部の動

作手順例（その 3）を示したフローチャート図である。

【図 8】

本発明に係るネットワーク管理装置の実施例(1)のける管理対象ネットワーク装置に設定されたQoS保証設定例及びフロー識別子付与設定例を示したブロック図である。

【図 9】

本発明に係るネットワーク管理装置の実施例(1)におけるQoS保証パス経路候補検索部の動作手順(その 1)を示したフローチャート図である。

【図 1 0】

本発明に係るネットワーク管理装置の実施例(1)におけるQoS保証パス経路候補検索部の動作手順(その 2)を示したフローチャート図である。

【図 1 1】

本発明に係るネットワーク管理装置の実施例(1)におけるQoS保証パス経路候補検索部の動作手順(その 3)を示したフローチャート図である。

【図 1 2】

本発明に係るネットワーク管理装置の実施例(1)におけるQoS保証パス経路候補検索部の動作手順(その 4)を示したフローチャート図である。

【図 1 3】

本発明に係るネットワーク管理装置の実施例(1)におけるQoS保証パス経路候補検索部の動作手順(その 5)を示したフローチャート図である。

【図 1 4】

本発明に係るネットワーク管理装置の実施例(1)におけるQoS保証パス設定部の動作手順を示したフローチャート図である。

【図 1 5】

本発明に係るネットワーク管理装置の実施例(2)における管理対象ネットワークの構成例を示したブロック図である。

【図 1 6】

本発明に係るネットワーク管理装置の実施例(3)における管理対象ネットワークの構成例を示したブロック図である。

【図 1 7】

本発明に係るネットワーク管理装置の実施例(4)における管理対象ネットワークの構成例を示したブロック図である。

【図 1 8】

一般的なネットワーク管理装置の管理対象ネットワークの構成例を示したブロック図である。

【符号の説明】

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 10 ネットワーク管理装置 | |
| 11 ネットワーク構成情報 | 12 QoS保証能力情報 |
| 13 フロー識別子付与能力情報 | 14 ネットワーク装置設定情報 |
| 15 QoS保証要求受付解析部 | 16 QoS保証パス経路候補検索部 |
| 17 QoS保証パス設定部 | 18 記憶部 |
| 20, 20_1~20_N ノード、ネットワーク装置、ルータ、ATM交換機 | |
| 30_1~30_8 リンク | |
| 40_1, 40_2 サービスアクセスポイント(SAP) | |
| 50_1, 50_2 カスタマネットワーク | |
| 60_1, 60_2 サブネットワーク | |
| 70 オペレータ端末 | 81 QoS保証要求信号 |
| C1 フロー識別子情報 | C1_pattern, C2_pattern 識別子パターン |
| C1_value 識別子の値 | Q1 サービス品質保証内容 |
| Q1_pattern 品質パターン | Q1_value 品質の値 |

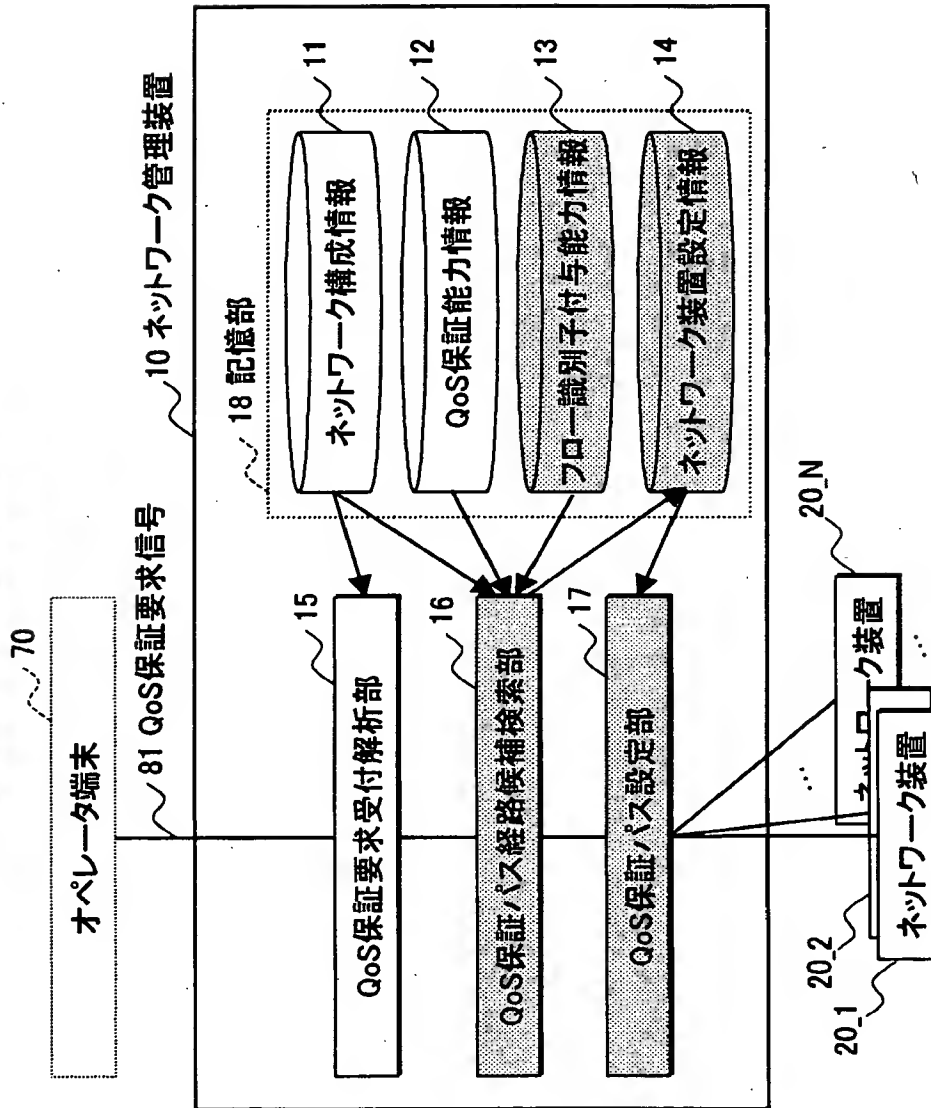
図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【書類名】

図面

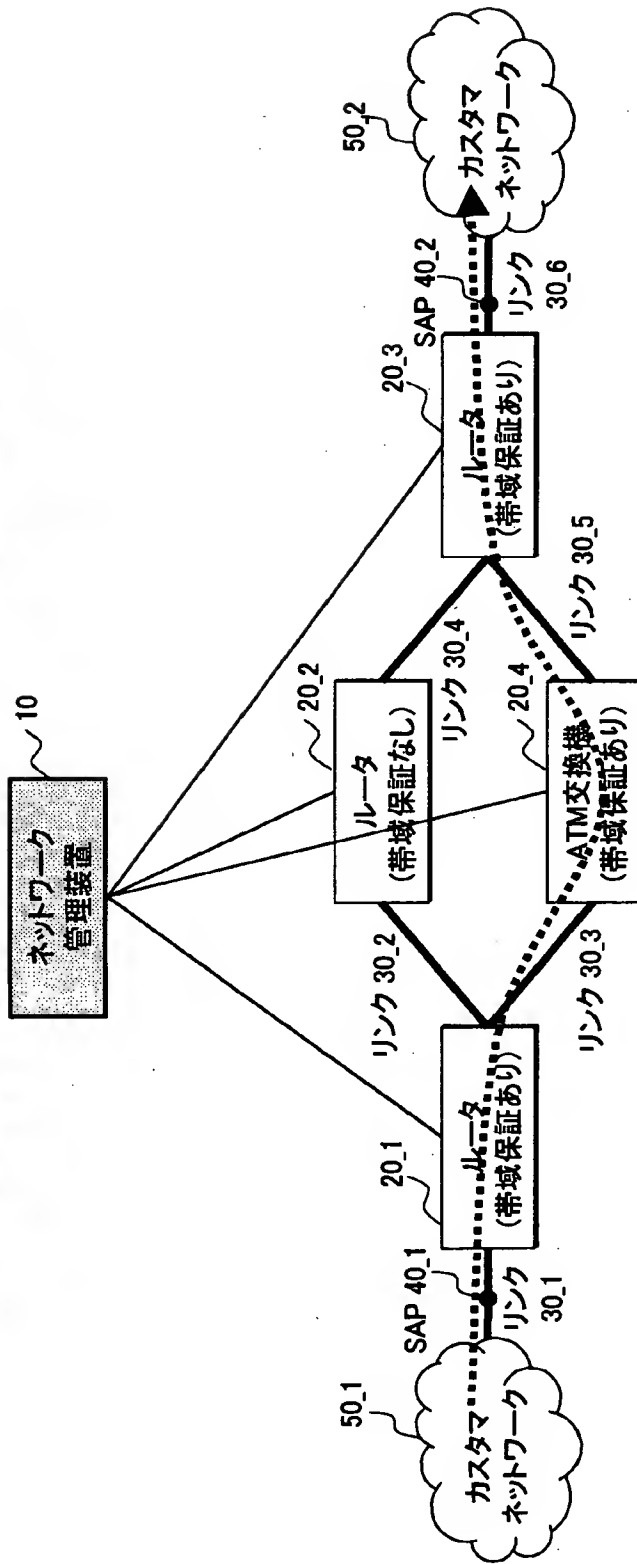
【図 1】

本発明の原理構成図



【図 2】

本発明の実施例(1)において管理対象とするネットワーク構成



【図 3】

本発明の実施例(1)における各情報

(1) ネットワーク構成情報 11

ネットワーク装置 ID	SAP	リンク ID
ルータ 20_1	SAP40_1	リンク 30_1、リンク 30_2、リンク 30_3
ルータ 20_2	(無)	リンク 30_2、リンク 30_4、
ルータ 20_3	SAP40_2	リンク 30_4、リンク 30_5、リンク 30_6
ATM 交換機 20_4	(無)	リンク 30_3、リンク 30_5

(2) QoS 保証能力情報 12

ネットワーク装置 ID	QoS 保証能力 <識別子パターン C1_pattern、品質パターン Q1_pattern>
ルータ 20_1	<宛先 IP アドレス、固定帯域保証>、<DSCP、優先度制御>
ルータ 20_2	<DSCP、優先度制御>
ルータ 20_3	<宛先 IP アドレス、固定帯域保証>、<DSCP、優先度制御>
ATM 交換機 20_4	<VPI/VCI、固定帯域保証>

(3) フロー識別子付与能力情報 13

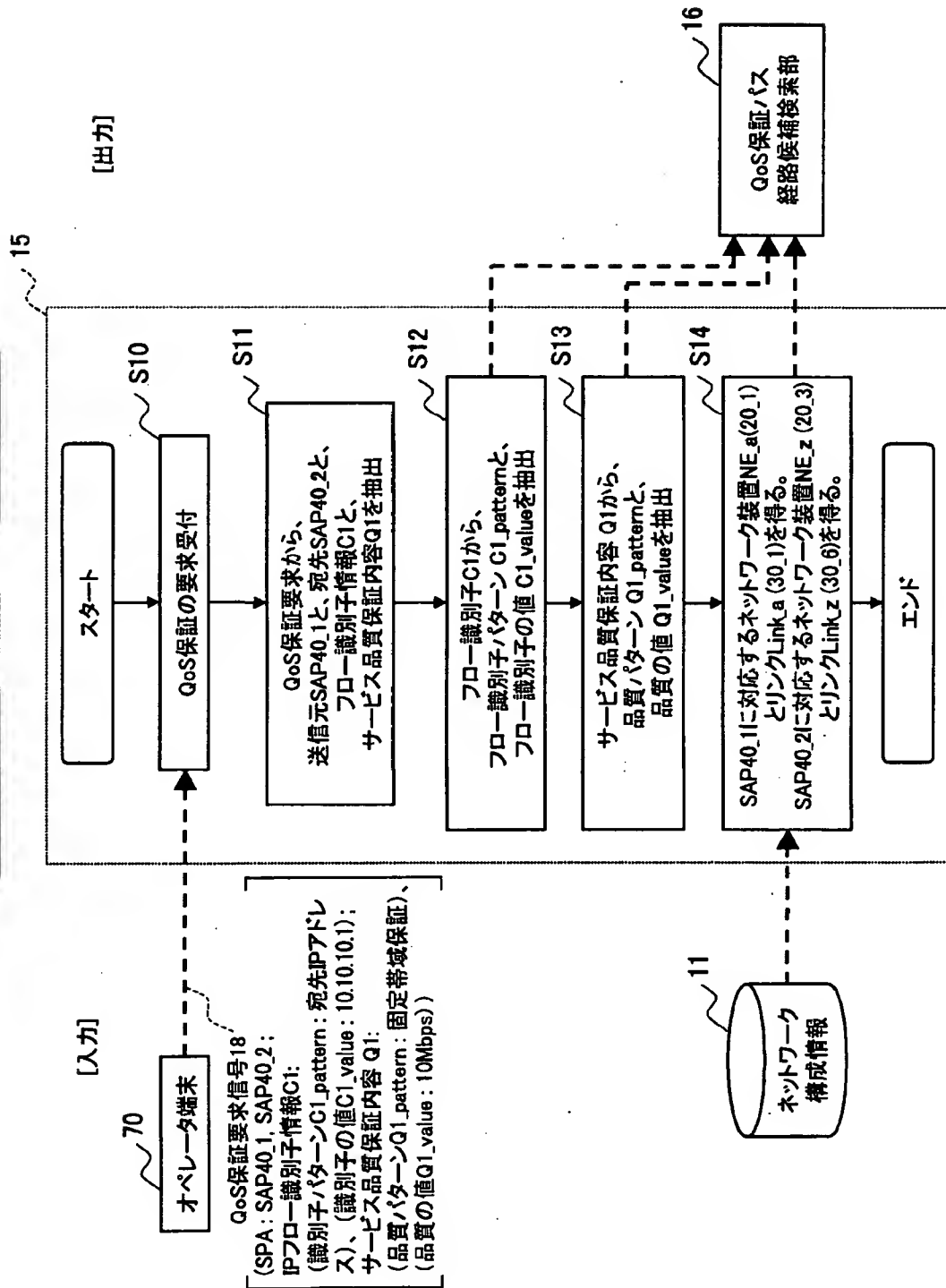
ネットワーク装置 ID	フロー識別子付与能力<フロー識別子、別のフロー識別子>
ルータ 20_1	<宛先 IP アドレス、VPI/VCI>
ルータ 20_2	(無)
ルータ 20_3	<宛先 IP アドレス、VPI/VCI>
ATM 交換機 20_4	(無)

(4) ネットワーク装置設定情報 14

ネットワーク装置 ID	QoS 保証設定情報 <入リンク ID、 出リンク ID、 <フロー識別子情報>、 <サービス品質情報>>	フロー識別子付与設定情報 <入リンク ID、 出リンク ID、 <フロー識別子情報>、 <別のフロー識別子情報>>
ルータ 20_1	<リンク 30_1、 リンク 30_3、 <宛先 IP アドレス、10.10.10.1>、 <固定帯域保証、10Mbps>>	<リンク 30_1、 リンク 30_3、 <宛先 IP アドレス、10.10.10.1>、 <VPI/VCI、ANY>>
ATM 交換機 20_4	<リンク 30_3、 リンク 30_5、 <VPI/VCI、ANY>、 <固定帯域保証、10Mbps>>	(無)
ルータ 20_3	<リンク 30_5、 リンク 30_6、 <宛先 IP アドレス、10.10.10.1>、 <固定帯域保証、10Mbps>>	(無)

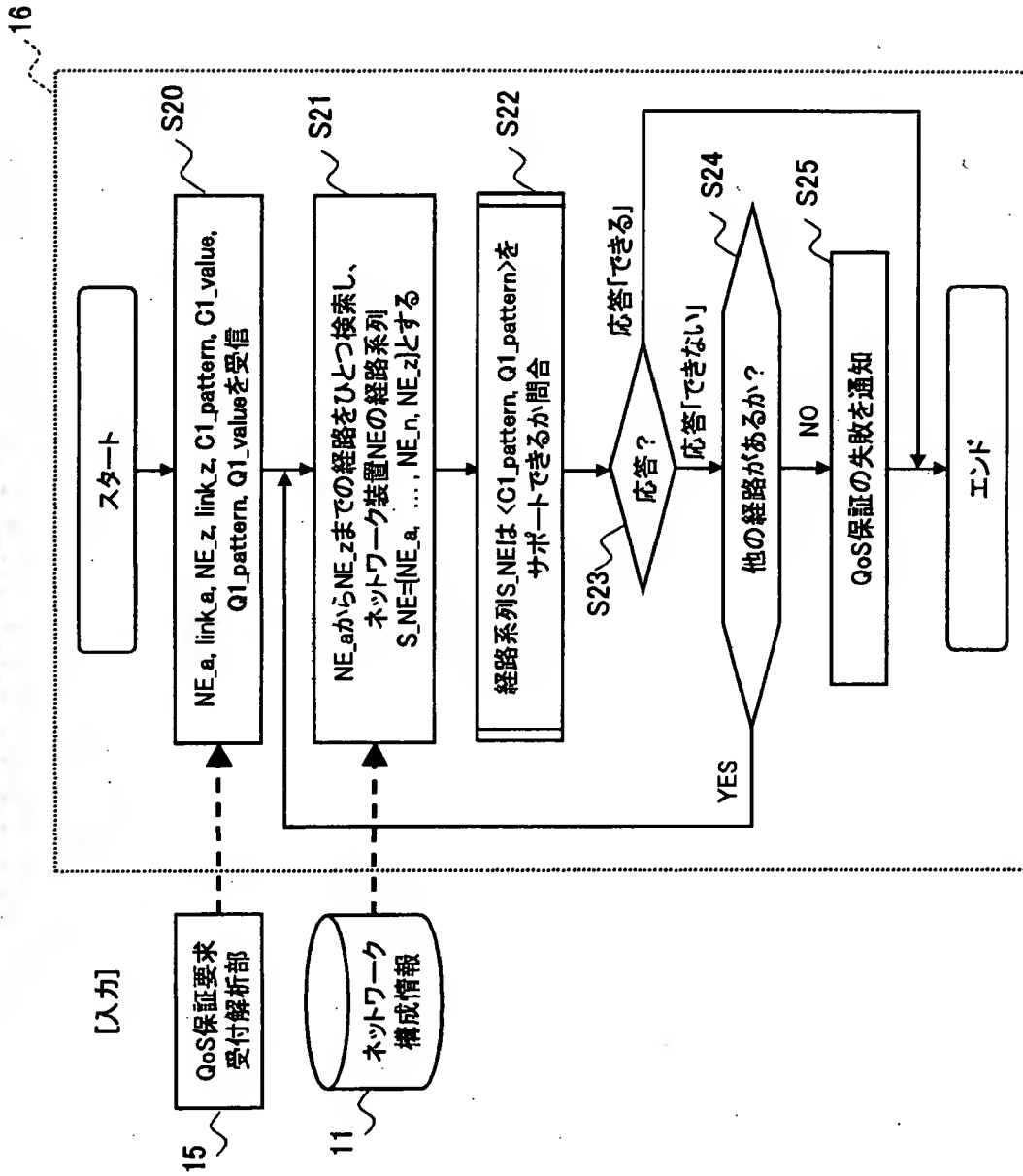
【図 4】

QoS保証要求受付解析部の処理フロー例



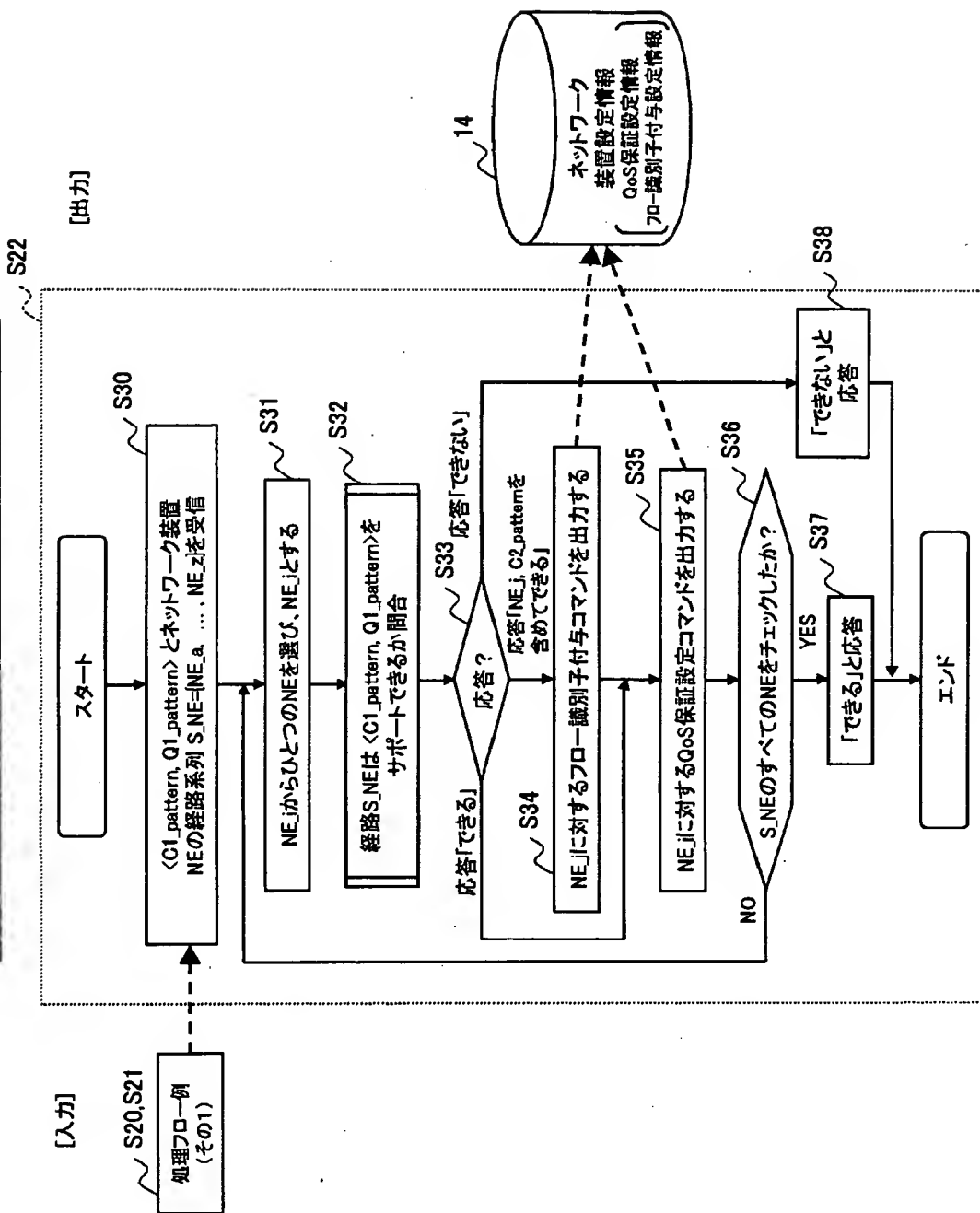
【図 5】

QoS保証パス経路候補探索部の処理フロー例(その1)



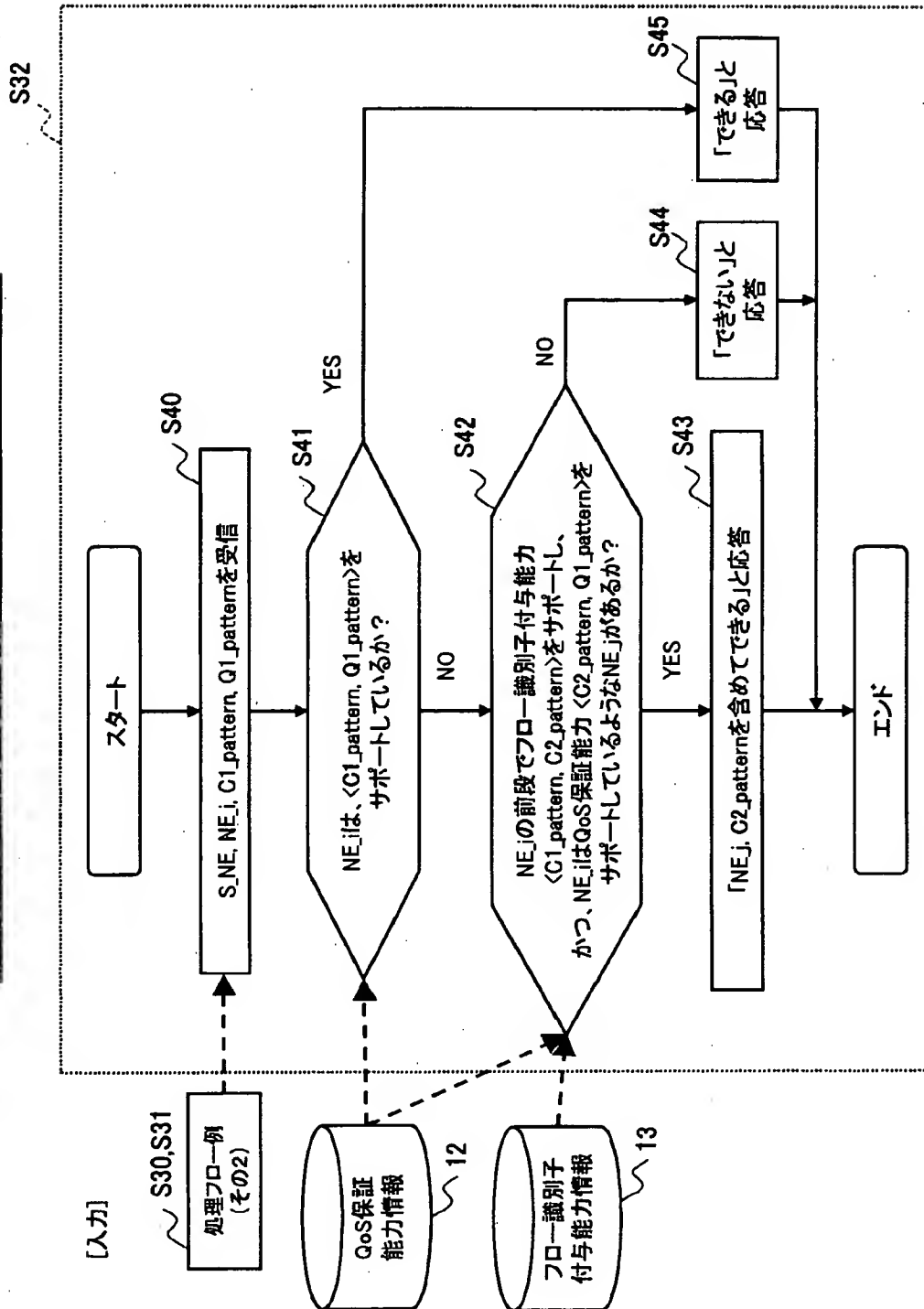
【図 6】

QoS保証パス経路候補検索部の処理フロー例(その2)



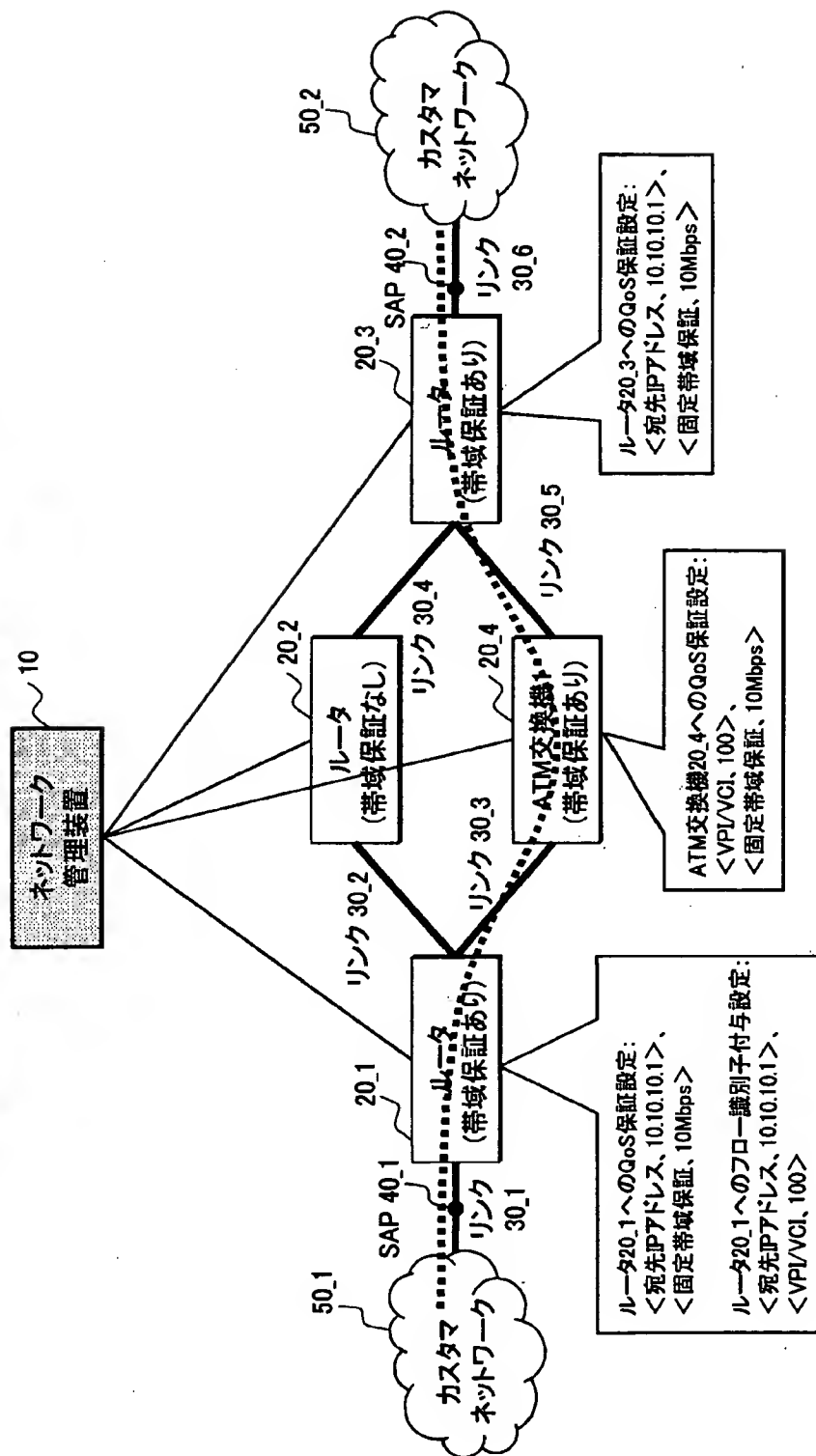
【図 7】

QoS保証パス経路候補検索部の処理フロー例(その3)



【図 8】

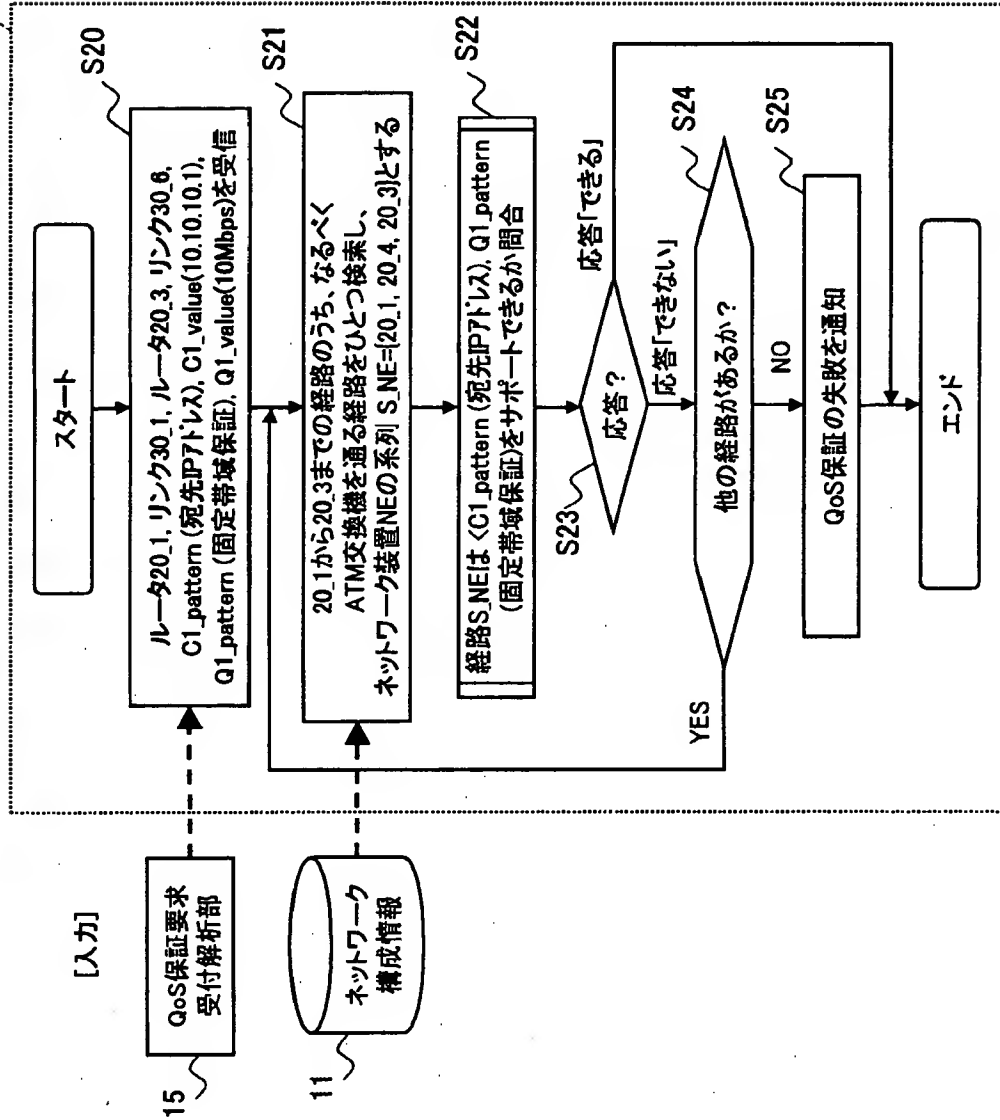
実施例(1)における各ネットワーク装置の設定



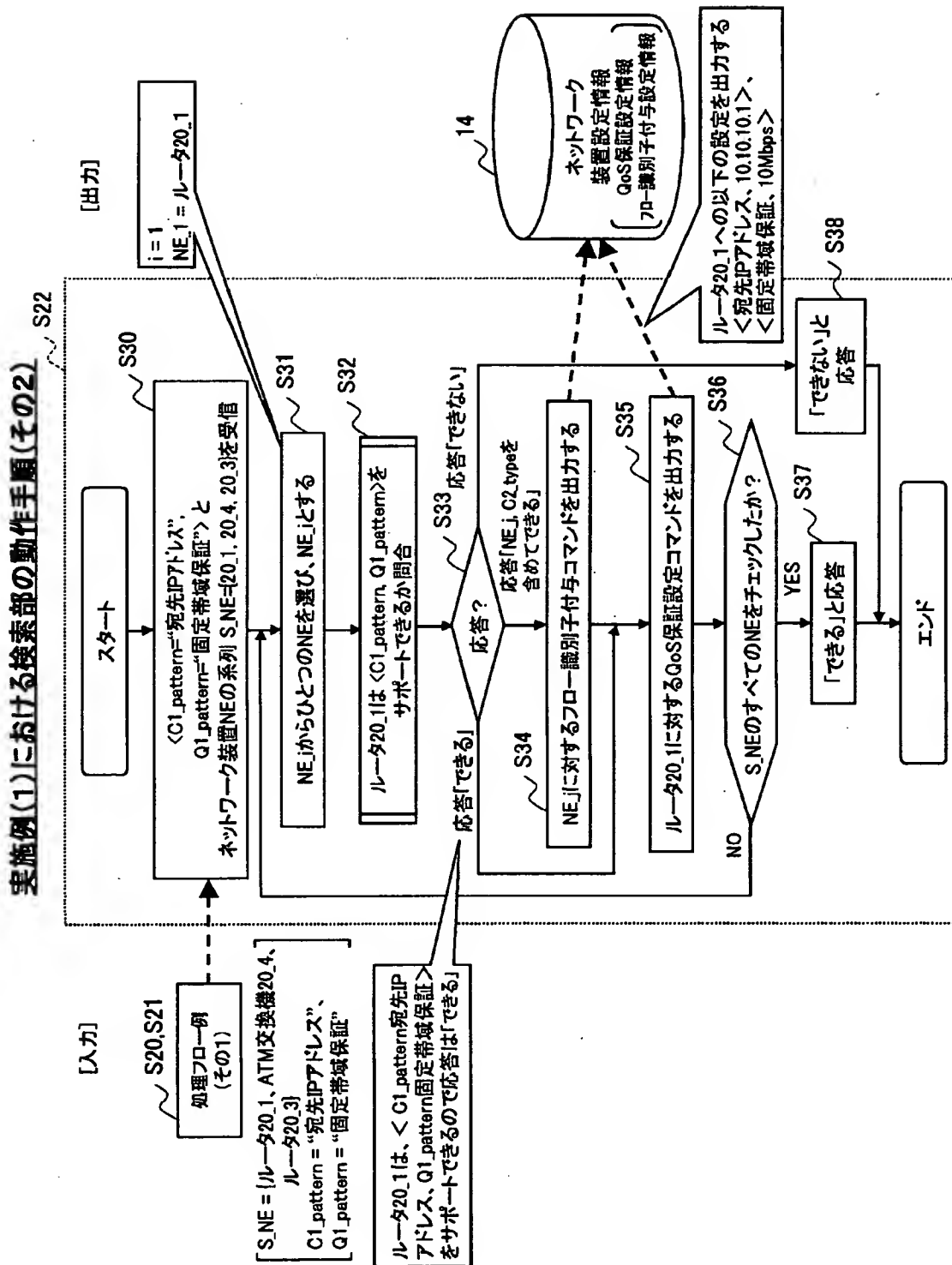
【図9】

実施例(1)における検索部の動作手順(その1)

16

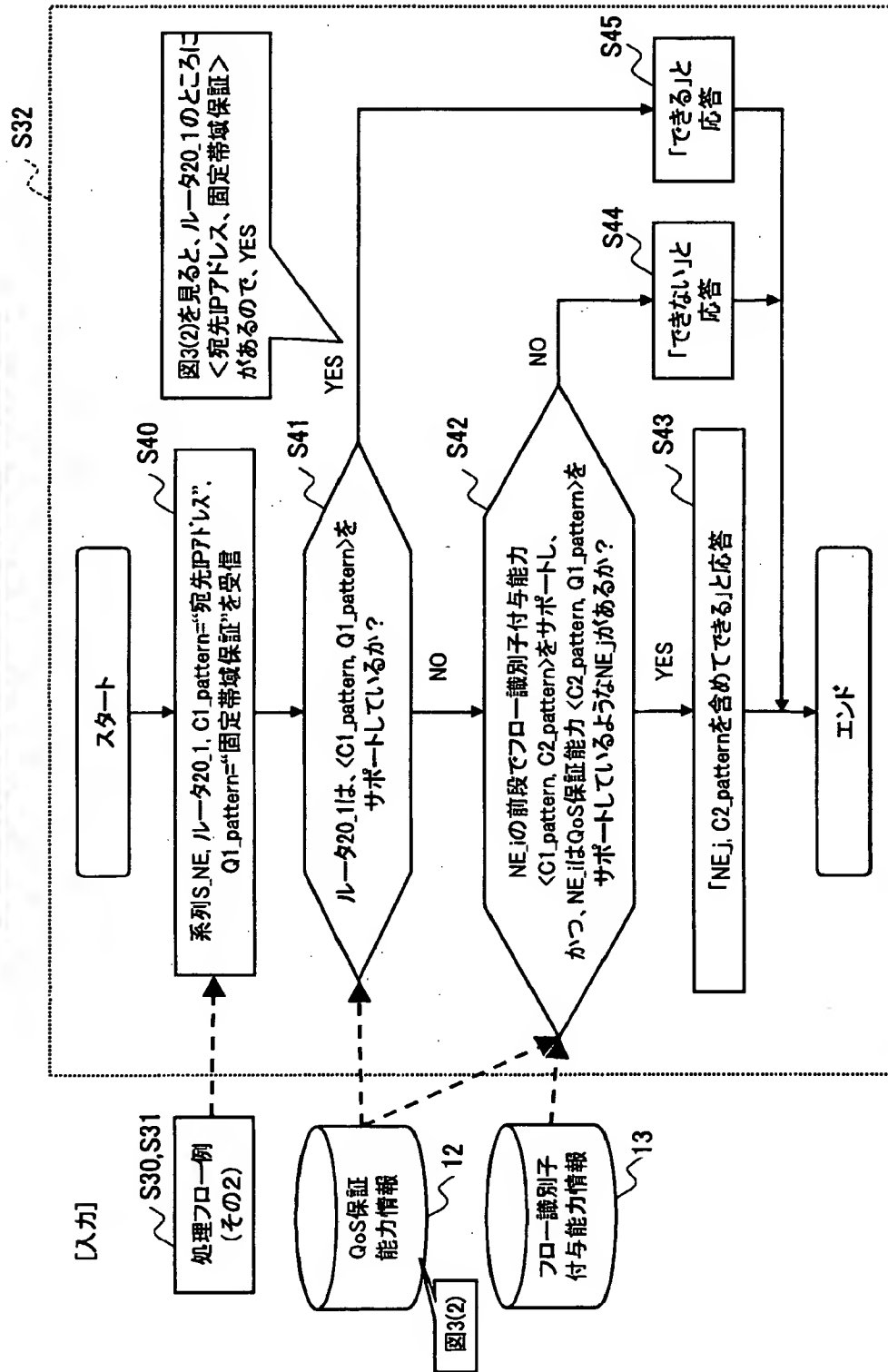


【図 10】

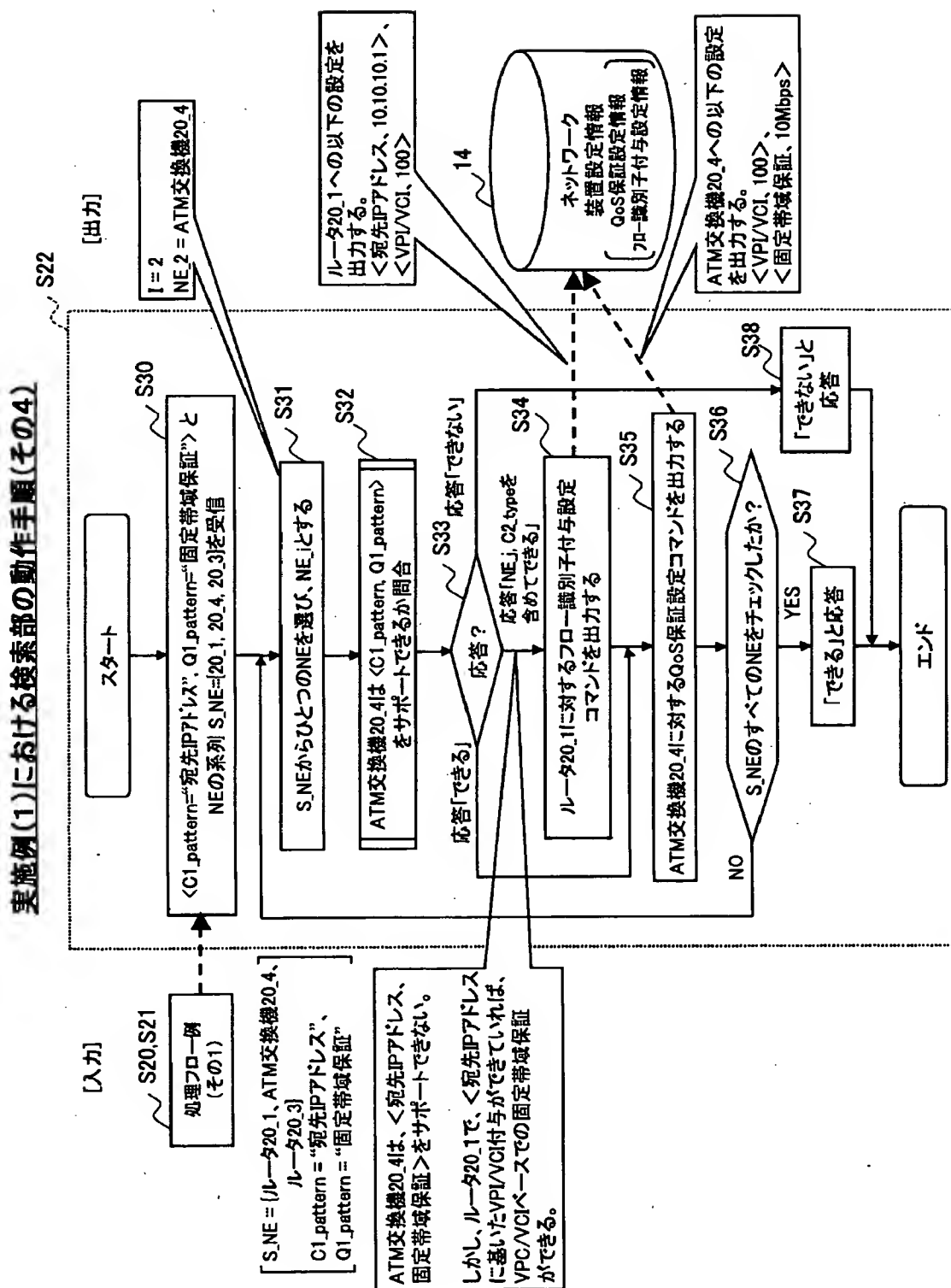


【図 11】

実施例(1)における検索部の動作手順(その3)

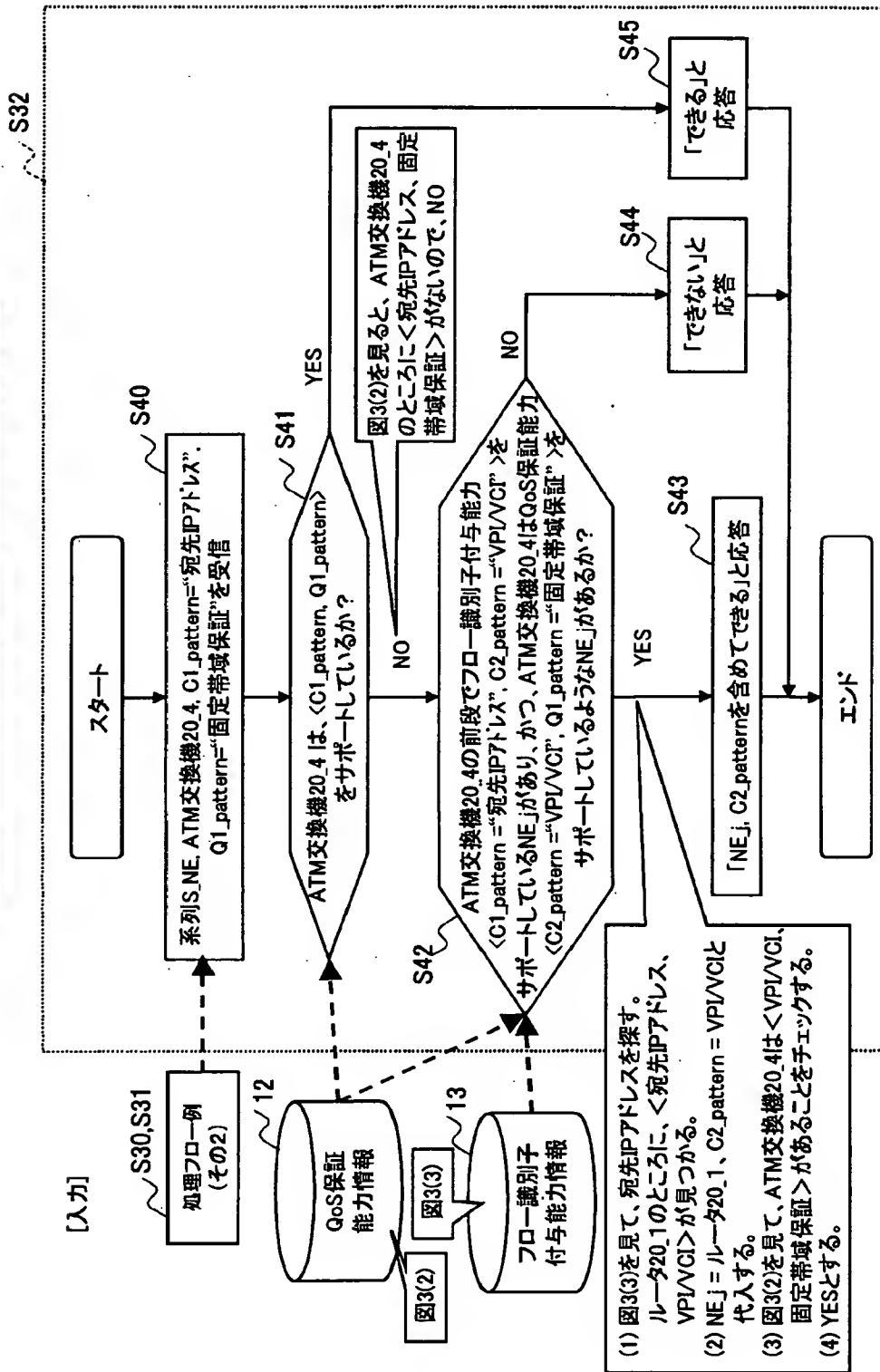


【图 1 2】



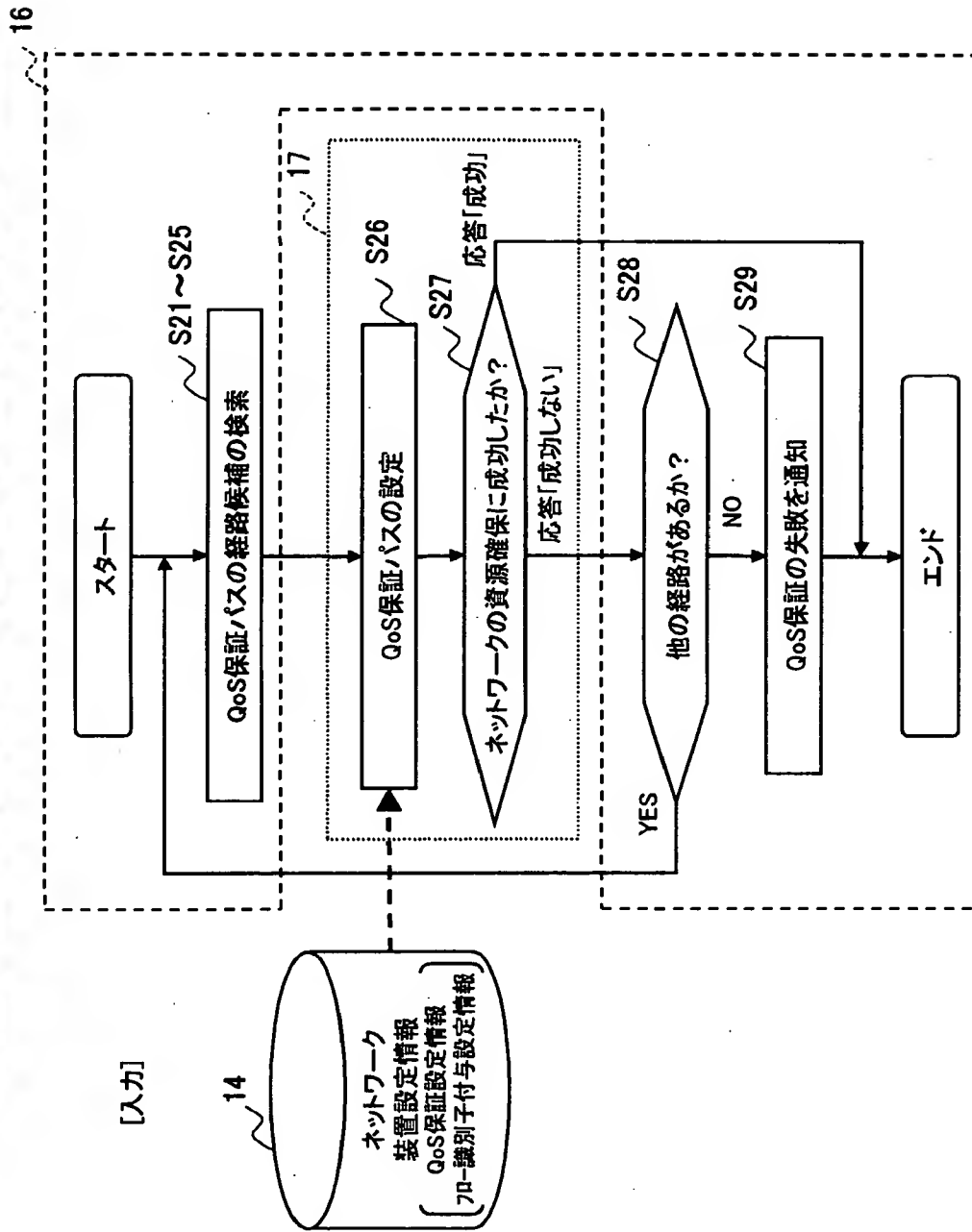
【圖 13】

実施例(1)における検索部の動作手順(その5)



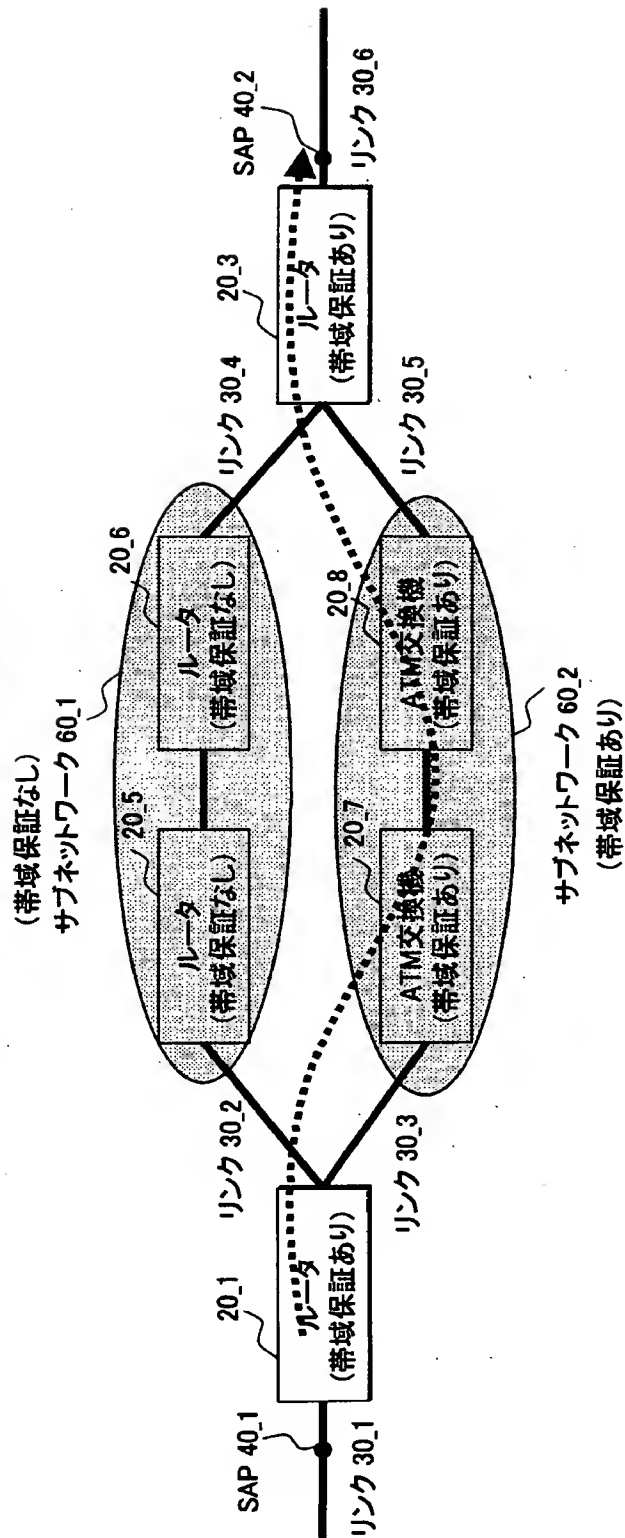
【図 14】

QoS保証パス経路候補検索部及びQoS保証パス設定部の処理フロー一例



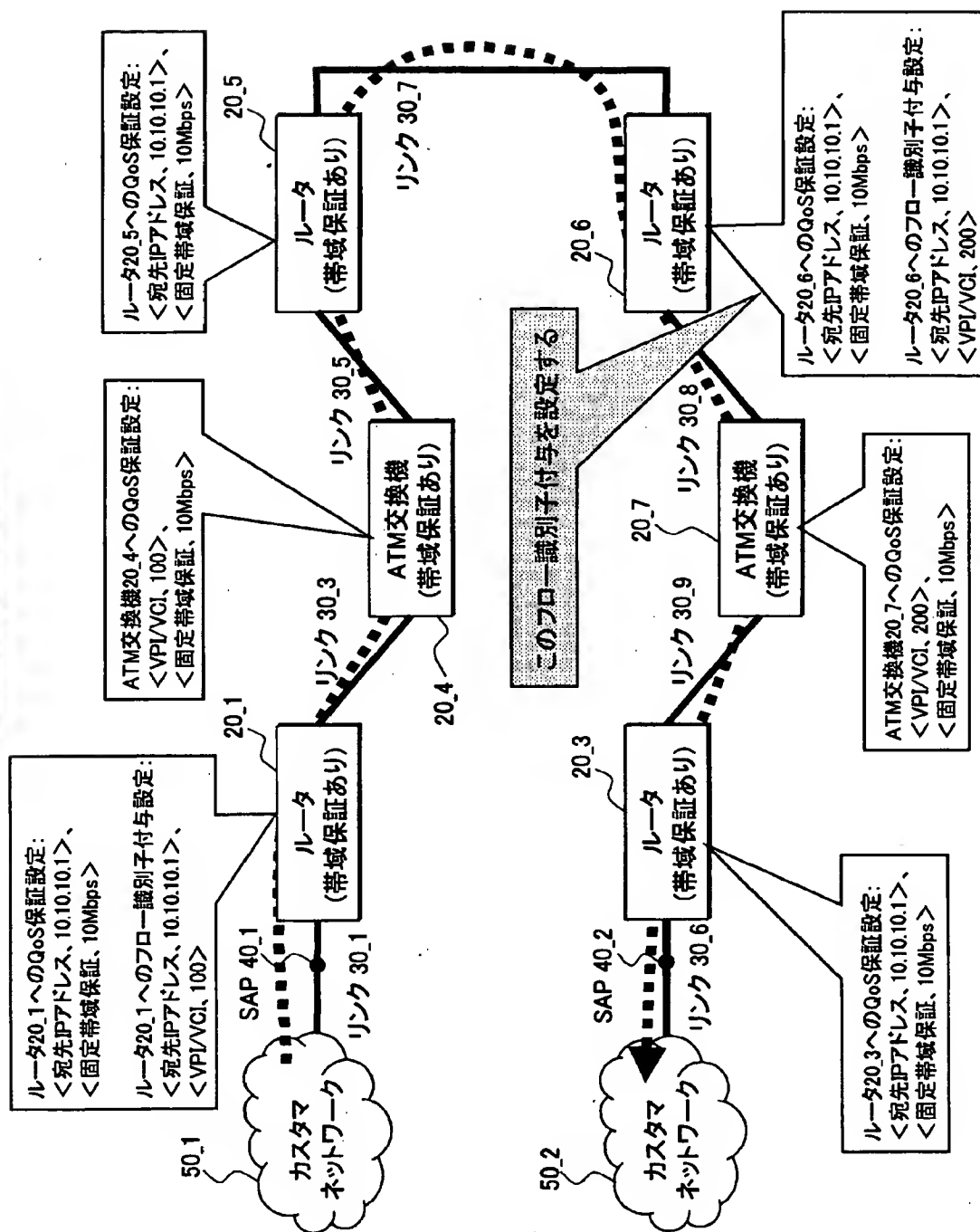
【図 15】

本発明の実施例(2)



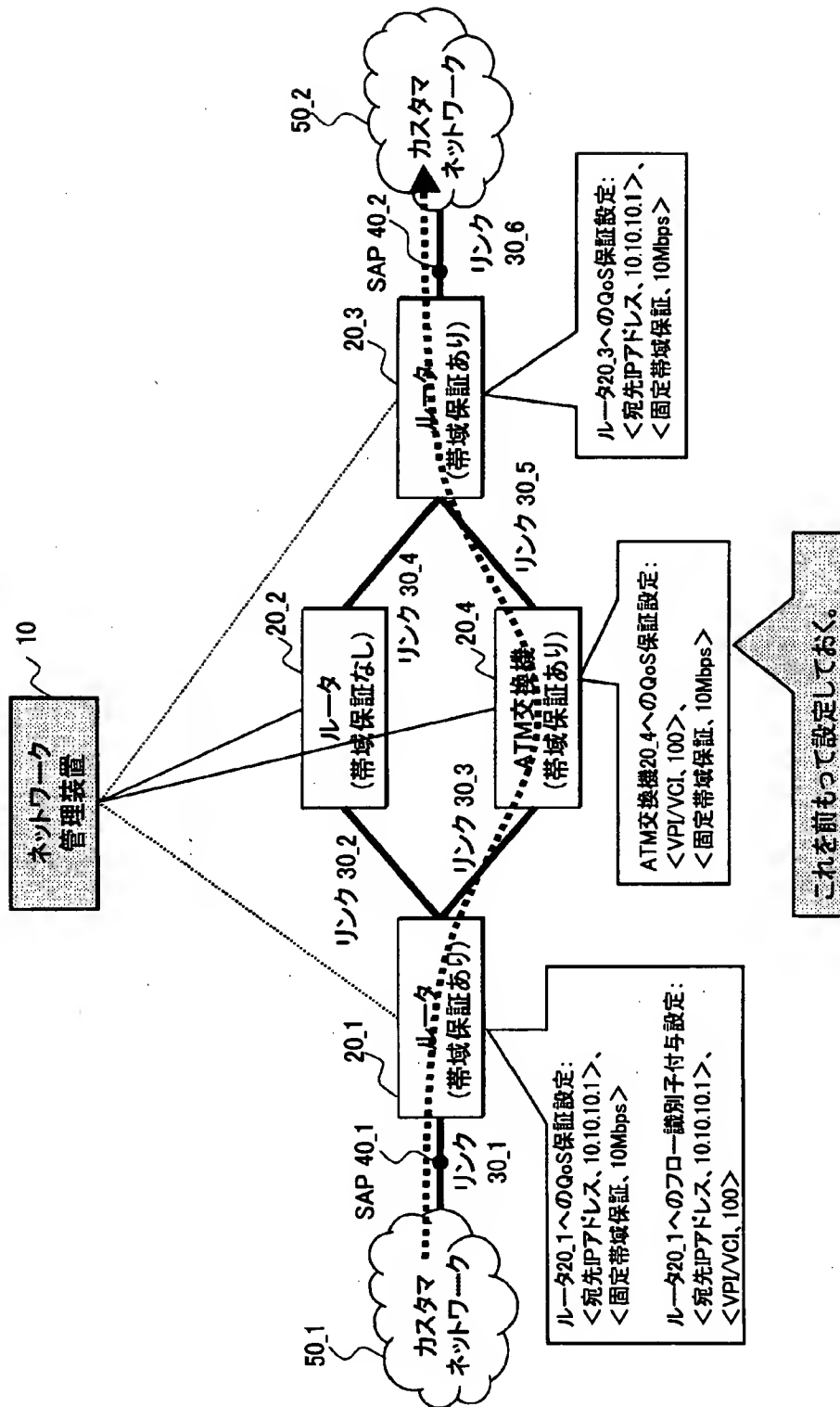
【図 16】

本発明の実施例(3)



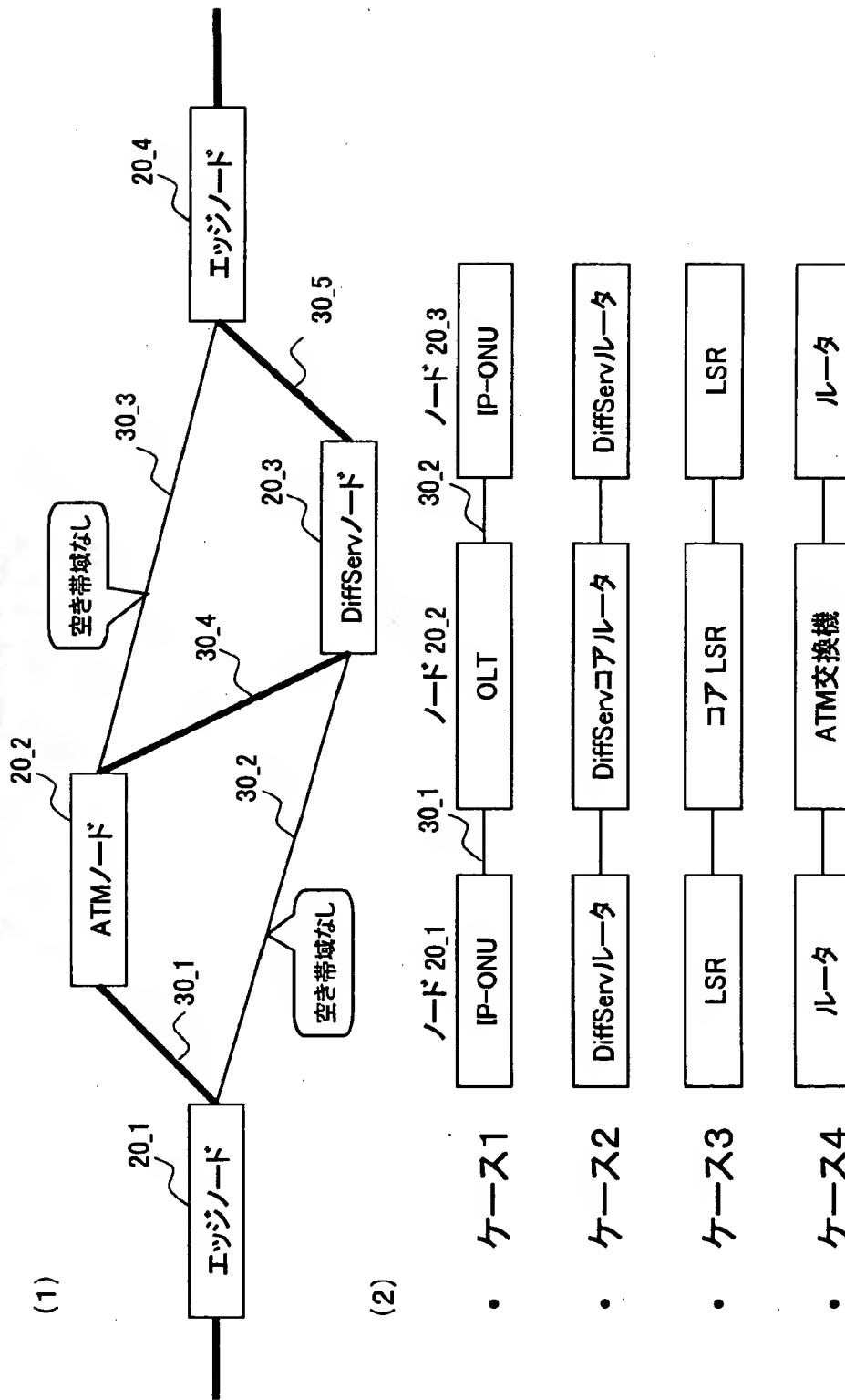
【図17】

本発明の実施例(4)



【図 18】

一般的なネットワーク構成例



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実装した通信技術が、例えばATM、MPLS、Diff-Serv等の異なるネットワーク装置20で構成されたネットワークを管理するネットワーク管理装置10に関し、複数のネットワーク装置20又はサブネットワークを通過するQoS保証経路を高速で検索し、経路上のネットワーク装置20のQoS保証を行う。

【解決手段】 QoS保証パス経路候補検索部16が、ネットワーク構成情報11、QoS保証能力情報12、及びフロー識別子付与能力情報13に基づき、送信元ネットワーク装置及び宛先ネットワーク装置間の経路の中で、所定のQoSを保証することが可能な経路または、該フロー識別子を付与することにより該所定のQoS保証が可能になる経路を検索し、QoS保証パス設定部17が、該検索した経路上の各ネットワーク装置20にQoS保証設定及びフロー識別子付与設定する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.